

UNIVERZITA KARLOVA v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Učitelství chemie a biologie pro SŠ



Bc. Miroslav Pražienka

VYUŽÍVÁNÍ A EFEKTIVITA AKTIVIZAČNÍCH METOD V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Use and effectiveness of activation methods in chemistry education

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Praha 2012

Klíčová slova:

efektivita vzdělávání, aktivizační metody, sacharidy, kyslíkaté kyseliny

Keywords:

effectiveness of education, activation methods, saccharides, oxygen acids

Prohlášení:

Čestně prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně po odborných konzultacích s RNDr. Renatou Šulcovou, PhD., uvedl jsem všechny použité zdroje a literaturu jsem řádně citoval.

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům.

V Praze 15. 5. 2012

.....

Miroslav Pražienka

Především bych chtěl velmi poděkovat své školitelce RNDr. Renatě Šulcové, Ph.D. za odborné a cenné rady, ochotu a nekonečnou trpělivost. Dále děkuji ZŠ a MŠ Nučice, pod vedením Mgr. Jiřiny Tafatové, Markéty Hobzkové a Mgr. Romany Míkové, za umožnění experimentu, za cenné rady v mé začínající učitelské dráze a za vytváření jedinečné přátelské atmosféry. V neposlední řadě patří poděkování mé rodině a partnerce Veronice za jejich podporu při mých studiích.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍLE	9
3	TEORETICKÁ ČÁST	11
3.1	Financování školství v ČR a jiných zemí	11
3.2	Výuka přírodních věd a přírodovědná gramotnost v ČR podle výzkumů TIMSS ...	13
3.3	Aktivní vzdělávání	15
4	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	19
4.1	Popis zkoumaného vzorku žáků	19
4.1.1	ZŠ a MŠ Nučice	19
4.1.2	ZŠ Praha 2	20
4.2	Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)	21
4.2.1	Tabulka č. 3: Tematicko-časové rozvržení VH tématu kyslíkaté kyseliny	22
4.2.2	Výuková prezentace s komentářem pro učitele	25
4.2.3	Chybový text – autorské řešení	31
4.2.4	Radiace	31
4.2.5	Pracovní list k demonstračním pokusům – autorské řešení	33
4.2.6	Test – autorské řešení	34
4.3	Sacharidy (devátý ročník)	35
4.3.1	Tabulka č. 4: Tematicko-časové rozvržení VH tématu sacharidy	36
4.3.2	Výuková prezentace s komentářem pro učitele	38
4.3.3	Pretest – autorské řešení	46
4.3.4	Pracovní list k demonstračním pokusům – autorské řešení	46
4.3.5	Test – autorské řešení	47
5	VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ A DISKUSE	48
5.1	Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)	48
5.1.1	Výsledky testování v ZŠ Nučice	48
5.1.2	Výsledky testování žáků v ZŠ Praha 2	51
5.2	Sacharidy (devátý ročník)	53
5.3	Diskuse faktorů ovlivňujících průzkum	55
6	ZÁVĚR	56
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	57
	Zdroje obrázků pro výukové prezentace	59
8	PŘÍLOHY	61
8.1	Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)	61
8.1.1	Pexeso	61

8.1.2	Tabulka emise.....	62
8.1.3	Pracovní list pro žáky k demonstračním pokusům.....	62
8.1.4	Chybový text – verze pro žáky.....	63
8.1.5	Záznam z hospitace.....	64
8.1.6	Test – verze pro žáky	65
8.2	Sacharidy (devátý ročník)	66
8.2.1	Pracovní list pro žáky k demonstračním pokusům.....	66
8.2.2	Pretest – verze pro žáky	66
8.2.3	Test – verze pro žáky	67
8.2.4	Templát křížovky.....	68
8.3	CD.....	68

Seznam použitých zkratk:

ADHD	poruchy pozornosti s hyperaktivitou (z anglického <i>Attention Deficit Hyperactivity Disorders</i>)
ČR	Česká republika
GHS	Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií
JE	jaderná elektrárna
kys.	kyselina
MŠ	mateřská škola
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (z anglického <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>)
PISA	Program pro mezinárodní hodnocení studentů (z anglického <i>The Programme for International Student Assessment</i>)
RVP	Rámcový vzdělávací program
ŠVP	Školní vzdělávací program
TIMSS	Mezinárodní srovnávání výuky matematiky a přírodovědných předmětů (z anglického <i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>)
TK	třídní kniha
U	učitel
USD	americký dolar
VH	vyučovací hodina
ZŠ	základní škola
Ž	žáci

ABSTRAKT

UNIVERZITA KARLOVA v Praze – Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Albertov 3, 128 40 Praha 2, Česká republika

Využívání a efektivita aktivizačních metod v chemickém vzdělávání

Bc. Miroslav Pražienka

mprazienka@seznam.cz

Provedený pedagogický průzkum reflektuje požadavky moderní pedagogiky a didaktiky – učitel by měl mít nový přístup k výuce, jednak po technické stránce, jednak v oblasti metod. V současné přípravě budoucích učitelů, ale též v celoživotním dalším vzdělávání pedagogických pracovníků, jsou preferovány počítače, moderní elektronika (a vše co je s nimi spojeno) a takové metody, kde se žák aktivně účastní výuky a není jen pasivním „příjemcem“. Pro účely mé diplomové práce byla proto vytvořena široká škála didaktických pomůcek (PowerPointové prezentace, pracovní listy, výukové didaktické hry, demonstrační pokusy, testy, včetně metodik a manuálů), pomocí kterých byli žáci vyučováni. Před a po výuce jim byl zadán test znalostí a schopností, který byl poté vyhodnocen. Rovněž byli otestováni žáci z jiné základní školy a výsledky byly porovnány. Na počátku průzkumu byly stanoveny dvě hypotézy (znalosti a dovednosti žáků klesají postupně s narůstajícím časem od vyučovaného tématu a po delší době od probraného tématu budou mít žáci lepší výsledky při použití aktivizačních metod pro získávání vědomostí), které byly ověřovány. Výsledky tohoto jednoduchého průzkumu z různých důvodů nemohou jednoznačně potvrdit účinnost aktivizačních metod v oblasti efektivity výuky ani nemohou mít statisticky vypovídající hodnotu pro nepříliš veliký zkoumaný vzorek. I přes popsání zkreslení mnoha faktory však průzkum jasně ukazuje, že výuka pomocí moderní techniky a aktivizačních metod je mnohem atraktivnější jak pro žáky, tak pro učitele, neboť vzdělávání činí zajímavějším a zábavnějším nejenom pro předmět chemii.

ABSTRACT

CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE – *Faculty of Science*

Department of Teaching and Didactics of Chemistry

Albertov 3, 128 40 Praha 2, Czech Republic

Use and effectiveness of activation methods in chemistry education

Bc. Miroslav Pražienka

mprazienka@seznam.cz

Executed pedagogical survey reflects the requirements of modern pedagogy and didactics - the teacher should have a new approach to teaching, both from a technical standpoint, both in the methods. At present, preparation of future teachers, but also in lifelong adult education teachers, computers are preferred, modern electronics (and everything associated with them) and such methods, where the pupil is actively involved in teaching and not just a passive "recipient". For the purposes of my thesis was, therefore, a wide range of teaching aids (PowerPoint presentations, worksheets, educational teaching games, demonstration experiments, tests, including methodologies and manuals), through which pupils were taught. Before and after instruction was given them knowledge and skills test, which was then evaluated. They were also sampled pupils from other primary schools and the results were compared. At the beginning of the survey were established two hypotheses (knowledge and skills gradually decreases with increasing time from the subject and taught for a long time since taught subject students will have better results when using activation methods for acquiring knowledge) that have been verified. The results of this simple survey for various reasons, can not unambiguously confirm the efficacy of activation methods for teaching effectiveness can not be statistically meaningful value for very large sample surveyed. Despite the bias described by many factors but survey clearly shows that using modern teaching techniques and methods of activation is much more attractive for students and teachers, because education is fun and interesting not only for the subject of chemistry.

1 ÚVOD

Již od útlého věku jsem chtěl být učitelem a ani puberta ani zlí jazykové z řad mých přátel mi představu křídly, tabule a katedry nevyhnali z hlavy. Proto studuji na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze obor *Učitelství chemie a biologie pro střední školy*. Již v prvním ročníku bakalářského studia jsem přijal nabídku vyučovat na ZŠ a MŠ Nučice (Kubrova 136, okres Praha - západ). Působím zde dodnes a již pátým rokem předávám přírodovědné poznatky nejmladší generaci. Vyučuji chemii, přírodopis, praktika z přírodních věd, fyziku a přírodovědu. Průzkum jsem prováděl v osmé a deváté třídě během hodin chemie v období duben – září 2011. Žáci o průzkumu neměli tušení.

V této práci bych chtěl navázat na svou bakalářskou práci *Srovnávací průzkum dovedností žáků v chemii na ZŠ (nižším gymnáziu)*. Opět, jako při tvorbě bakalářské práce, jsem využil výhody, že vyučuji, a svůj průzkum zaměřil na reálný vyučovací proces. Průzkum jsem prováděl za souhlasu a podpory nejen vedení školy, ale i ostatních kolegů.

Problematika aktivního vzdělávání je v posledních letech jedním z hlavních témat moderní pedagogiky. V historii se ne poprvé klade důraz na aktivní zapojení žáka v procesu výuky. Žák je aktivní nejen při činnostech v samotném vyučování, ale podílí se i na podobě vzdělávací nabídky.

Na rozdíl od metod aktivního vyučování, které se dostávají do popředí zájmu od roku 1990, se efektivitou vzdělávání lidstvo zabývá kontinuálně, především právě poměrem efektivity a poskytnutých financí. Na vzdělávání však není a nikdy nebylo vyčleněno tolik finančních prostředků, kolik by si pedagogové představovali. Rozpočet školství (pokud nepočítáme soukromé školy) je totiž politické rozhodnutí vlády. Cílem vlády je vytvořit rovnováhu mezi efektivním a přitom rozpočet neruiniujícím školským systémem.

2 CÍLE

Cílem mé diplomové práce je pedagogický průzkum v oblasti aktivizačního vzdělávání a efektivity takového vzdělávání. Pedagogický výzkum či průzkum je zčásti odlišný od výzkumu v oblasti přírodních věd:

„Pedagogický výzkum je vědecká činnost, jejímž předmětem je edukační realita, jde o výzkumnou činnost, která je svou podstatou praktická, tj. vychází z lidské praxe (je jí vyvolávána) a směřuje do ní svými výsledky a efekty.“ [1]

Předpokladem a zároveň ověřovanou hypotézou této práce je, že:

1. znalosti a dovednosti žáků klesají postupně s narůstajícím časem od vyučovaného tématu;
2. po delší době od probraného tématu budou mít žáci lepší výsledky při použití aktivizačních metod pro získávání vědomostí.

Metody volené k testování hypotéz spočívají v testování žáků po odučení dvou tematických celků aktivizačními vzdělávacími metodami a prostředky a žáků vyučovaných převážně „klasickým“ způsobem.

U jednoho celku (kyslíkaté kyseliny, 8. ročník) bude sledován pokles znalostí a dovedností s narůstajícím časem od vyučovaného tématu. Tedy „jak efektivní“ bylo učení a vyučování a kolik znalostí a dovedností si žáci uchovali s odstupem času. Poté pro srovnání bude zadán test vzorku žáků z jiné školy, kteří nebyli vyučováni aktivizačními metodami, a porovnány rozdíly ve výsledcích.

Cíle:

- vytvořit materiály pro aktivní vzdělávání a metodiku pro učitele k těmto materiálům
- realizovat výuku
- otestovat žáky neprodleně po ukončení tématu, poté za měsíc a ještě za 3 měsíce
- otestovat žáky z jiné školy

- vyhodnotit efektivitu aktivizační výuky
- diskutovat získané výsledky
- zformulovat závěry průzkumu

U druhého celku (sacharidy), který byl vybrán pro devátý ročník, bude sledováno, s čím žáci do výuky přicházejí, jaké znalosti mají z médií či z předchozího vzdělávání. Po vzdělávání s aktivním zapojením žáků bude otestováno, jestli se jejich předchozí znalosti opravily a rozšířily o nové.

Cíle:

- vytvořit materiály pro aktivní vzdělávání a metodiku pro učitele k těmto materiálům
- otestovat žáky před zahájením výuky
- realizovat výuku
- otestovat a vyhodnotit efektivitu aktivizační výuky
- diskutovat získané výsledky
- zformulovat závěry průzkumu

Z výsledků dosažených v průzkumných šetřeních budou zformulovány odpovídající závěry a ověřena validita stanovených hypotéz.

3 TEORETICKÁ ČÁST

Po zavedení RVP se naše vzdělávací soustava mění a je na ni zaostřena pozornost nejen odborníků, ale i společnosti, hlavně z hlediska poměru vložených finančních prostředků a výsledků vzdělávání, které jsou mezinárodně testovány. Teoretickou část jsem tedy zaměřil na financování našeho školství, výsledky a efektivitu vzdělávání v porovnání s dalšími zeměmi a vývojem přírodovědné gramotnosti našich žáků. Bude zde rozvedeno financování českého školství v souvislosti s jeho výsledky, dále testování výsledků vzdělávání podle TIMSS a PISA a rovněž zde bude rozvedena charakteristika aktivizačního vzdělávání.

3.1 Financování školství v ČR a jiných zemí

Rozpočet České republiky pro rok 2011 [2] vyčlenil pro MŠMT 127,1 miliard korun, což činí 10,78% všech výdajů státního rozpočtu. Než však podlehne euforii, že naše školství je nejlépe financované v celé EU, je nutné pohlédnout do vnitřní rozpočtové kapitoly MŠMT. Zjistíme, že výdaje regionálního školství a přímo řízených organizací činí 82,8 miliard korun, tedy 7,0 % výdajů státního rozpočtu.

Výdaje na vzdělávání se v různých zemích liší. Jsou dány nejen hospodářskou vyspělostí země a tedy ochotou investovat do vzdělávání, ale i cenovou úrovní v dané zemi. Mezinárodní organizace OECD zkoumá země světa z různých hledisek, jedno z nich je právě školství a výdaje na žáka. Výdaje na žáka základní školy ve vybraných zemích OECD v roce 2010 [3] jsou uvedeny v tabulce č. 1:

Tabulka č. 1: Výdaje na žáka základní školy ve vybraných zemích OECD v roce 2010

vybraná země OECD	výdaje na žáky základních škol za rok v USD
Česká republika	5307
Maďarsko	3907
Lucembursko	18144
Slovensko	2903
Polsko	3911
Spolková republika Německo	7548
Turecko	1837
Nový Zéland	6034

Z tabulky č. 1 vyplývá, že v České republice nejsou výdaje na školství ani extrémně nízké, ani extrémně vysoké. Zajímavé je srovnání výdajů zemí s podobným politickým vývojem (v posledních padesáti letech): České republiky, Slovenska, Maďarska a Polska. Výdaje na žáka v Maďarsku a Polsku jsou srovnatelné, na Slovensku jsou zhruba o čtvrtinu nižší a v České republice jsou o více než třetinu vyšší. Mají tato čísla nějakou vypovídající hodnotu? Je na Slovensku školství efektivnější než u nás, když mají nižší výdaje? Nebo je jejich ochota investovat do vzdělávání nižší než u nás a jejich žáci jsou méně vybavení?

Na tyto otázky nám může odpovědět organizace OECD a její výzkum PISA [4]. Každé tři roky (od roku 2000) jsou testováni žáci 65 zemí, v každé zemi 4500 – 10 000 žáků ve věku 15 let. Výzkum je zaměřen na zjišťování úrovně čtenářských, matematických a přírodovědných dovedností. Vybrané výsledky z výzkumu PISA na zjišťování úrovně čtenářských, matematických a přírodovědných dovedností v roce 2009 [4, 5] jsou uvedeny v následující tabulce č. 2:

Tabulka č. 2 : Výsledky výzkumu PISA v roce 2009

vybraná země OECD	čtenářská gramotnost	matematická gramotnost	přírodovědná gramotnost
Česká republika	478	493	500
Maďarsko	494	490	503
Slovensko	477	497	490
Polsko	500	493	508

Z výsledků vyplývá, že testovaná gramotnost našich žáků je srovnatelná s žáky z Polska, Maďarska a Slovenska. Nepozorujeme závislost mezi výdaji na žáka a jeho gramotností. Pokud souhlasíme s názorem, že výsledkem školní docházky je gramotnost žáka, nabízí se otázka, proč mají slovenští a čeští žáci srovnatelné výsledky, když se náklady na ně tolik liší? Na tuto otázku není lehká odpověď. Situaci ovlivňuje mnoho faktorů, jedním z nich jsou metody práce s dětmi a jejich efektivita.

3.2 Výuka přírodních věd a přírodovědná gramotnost v ČR podle výzkumů TIMSS

TIMSS je mezinárodním projektem v oblasti měření výsledků vzdělávání, který se uskutečňuje od roku 1995 ve čtyřletých cyklech v mnoha zemích světa [6, 7, 8]. Výzkum je zaměřen na zjišťování úrovně znalostí a dovedností žáků v matematice a v přírodovědných předmětech. Projekt vytváří *Mezinárodní organizace pro hodnocení výsledků vzdělávání*. Česká republika se zapojila do prvního cyklu výzkumu TIMSS 1995, do druhého cyklu TIMSS 1999 a do čtvrtého cyklu TIMSS 2007.

Co se týká organizace výuky, ze studie TIMSS vyplývá, že celkově v České republice v porovnání s ostatními zúčastněnými zeměmi věnujeme nejméně času:

- praktické činnosti žáků
- kontrole domácích úkolů
- samostatné práci v hodině
- práci ve dvojicích a skupinové práci
- individuální konzultaci učitel – žák
- párové diskusi žáků

Zato však věnujeme ze všech zúčastněných zemí nejvíce času:

- frontální výuce
- zkoušení a hodnocení práce studentů
- výkladu učitele
- dalším aktivitám prováděným učitelem
- prezentacím žáků před třídou

TIMSS zjistil, že v České republice je výuka zaměřena především na naučení faktů. Typická hodina začíná opakováním učiva, pokračuje zkoušením znalostí žáků u tabule, následuje výklad učitele a otázky žákům s cílem ověřit jejich porozumění učivu a stručným shrnutím na závěr hodiny. Praktické činnosti a aktivity žáků byly zařazovány nejméně často a po dobu nejkratších časových úseků ze všech sledovaných zemí.

Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit průběh typické hodiny podle TIMMS z vlastního studia na Gymnáziu Děčín (2004 - 2007) a z následových praxí na Gymnáziu Opatov (duben 2010).

Abychom tuto kapitolu zakončili optimisticky, porovnejme výsledky testování z matematiky a přírodovědných předmětů:

„Na rozdíl od matematiky byl v přírodních vědách výsledek českých žáků 8. ročníku nadprůměrný. Statisticky významně lepší výsledek měli pouze žáci čtyř asijských zemí. Přibližně stejného výsledku dosáhli žáci dalších tří evropských zemí a žáci z Hongkongu.“ [9]

Co se chemie týče, dopadli naši žáci v roce 2007 mnohem lépe než v roce 1999. Podle výzkumu TIMSS 2007 – přírodní vědy v 8. ročníku: Posun ve znalostech českých chlapců a dívek od roku 1999 [10] viz diagram č. 1. (posun je vyjádřen v rozdílu počtu získaných bodů), nezaznamenala přírodovědná gramotnost v celku jako jediná propad (oproti čtenářské a matematické), a to z důvodu velkého zlepšení v chemii:

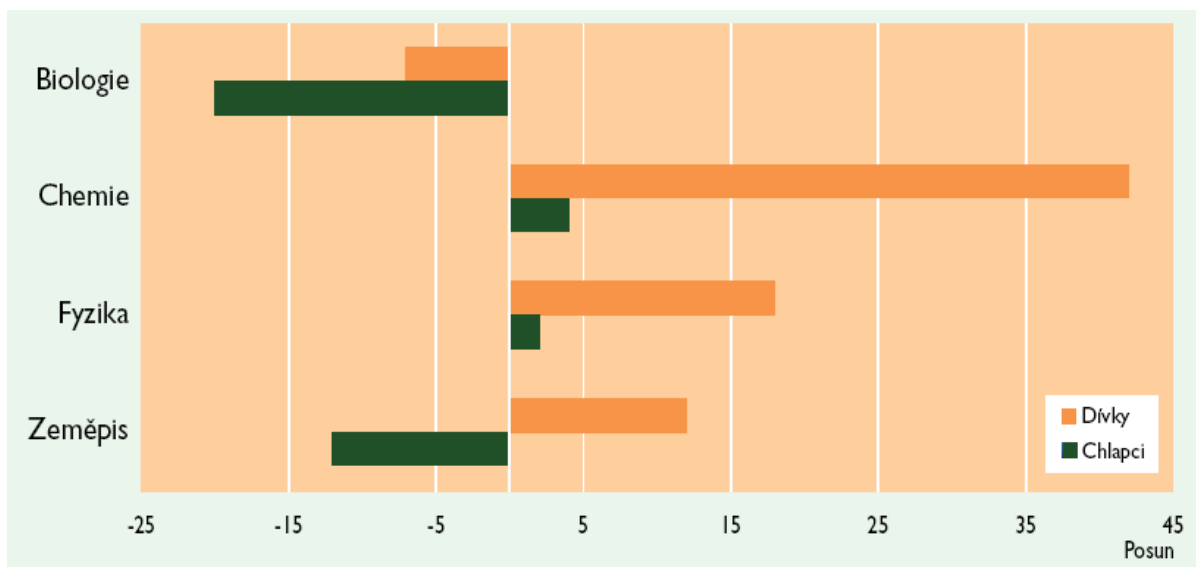


Diagram č. 1: TIMSS 2007 – přírodní vědy: Posun ve znalostech českých chlapců a dívek od roku 1999

3.3 Aktivní vzdělávání

Charakteristik aktivního (nebo také aktivizačního či tvůrčího) vzdělávání je mnoho, co autor, to jiná formulace téhož – čím více bude žák zapojen do procesu výuky a čím více smyslů zapojíme, tím lépe:

“Aktivní učení je všestranně rozvíjející proces od aktivity smyslů k poznatkům a k abstraktnímu myšlení a od něho k morálnímu jednání a užitečným činům.” [11]

nebo

„Aktivním učením rozumíme postupy a procesy, pomocí kterých žák (učící se jedinec) přijímá s aktivním přičiněním informace a na jejich základě si vytváří vlastní úsudky. Tyto informace zpracovává a poté začleňuje do systému svých znalostí, dovedností a postojů.“ [12]

také:

Zvolte vyučovací metody, jež žákům dovolí, aby se aktivně zapojovali, a pokud to lze, oceňujte je za to. Znáť neznámená pamatovat si. Mají-li žáci něco pochopit, vyžaduje to od nich, aby aktivně zapojili vlastní mozkové buňky. [13]

O tvůrčím způsobu vzdělávání se dočteme i v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia:

“...uplatňovat ve vzdělávání postupy a metody podporující tvořivé myšlení, pohotovost a samostatnost žáků, využívat způsoby diferencované výuky, nové organizační formy, zařazovat integrované předměty apod.“ [14]

Myšlenka „aktivního žáka“ ve výuce není rozhodně záležitost polistopadová. Po vzniku samostatného Československa v roce 1918 proběhla reforma školství v duchu aktivizace žáků:

„Osamostatněním Země v roce 1918 se otevřela cesta ve vývoji českého školství, cesta volnosti a svobody. Jako protiklad dogmatické rakouské školy se zrodila tzv. volná škola.... V čele reformy stál Václav Příhoda (1869 - 1979) pokládal tehdejší školu za strnulou, neohebnou, za administrativně zastaralou..... Při vytváření reformy školství kladl důraz na to,

aby ve škole bylo vytvářeno dynamické a strhující prostředí.Škola měla být koncipována tak, aby v ní žáci získali vědomosti a dovednosti hledáním, přemýšlením a objevováním, tedy vlastní tvořivou prací na základě vlastních zkušeností, osobního nasazení a přičinění. Příhoda totiž pokládá samostatnou práci za velkou výchovnou hodnotu a za významný faktor rozvoje osobnosti dítěte..... Aktivní učení, samoučení považoval za stěžejní princip pedagogického procesu..... Žáci byli vedeni k vytváření hodnot, nikoli k jejich přejímání. Žáci byli vedeni k tomu, aby za učební jednotku považovali učební úkol, nikoli čas..... V rámci samoučení se rovněž používaly některé další metody aktivního učení: hra, nápodoba, metoda globální, projektová, problémová i laboratorní, které dbaly na zásady přiměřenosti, aktivity, samostatnosti a tvořivosti. Optimálním využíváním aktivních učebních metod se měnil duch veškeré školní práce.“ [11]

O aktivním učení se dozvíme nejen v příručkách pro pedagogy, ale klade na něj důraz i literatura zabývající se otázkou **Jak se učit?**:

“Použití různých procesů a jejich střídání je podstatou efektivního učení. To platí jak pro skupinové, tak pro individuální učení. Při skupinovém učení je možnost využití různých procesů určitě širší, ale i při individuálním učení je důležité, naučit se různým procesům využívat. Různorodost, spolu se změnami, pomáhá udržovat pozornost a má velký vliv na lidskou motivaci. Z tohoto důvodu se doporučuje měnit proces každých dvacet až třicet minut. Mezi základní procesy patří:

- *texty a cvičení*
- *video a videokazety*
- *obrázky, myšlenkové mapy*
- *verbální opakování*
- *skupinové aktivity, diskuse“ [15]*

V souborné práci o aktivizačních metodách a formách výuky v chemickém vzdělávání je psáno:

„Osobně se domnívám, že pojem aktivizace vystihuje aktuálnost, průběhovitost a nestálou pohotovost a připravenost k účasti na ději, průběhu procesu vzdělávání – tedy nezbytnou podmínkou pro činnost učení, při němž jedinec není pasivním příjemcem, nýbrž projevuje vlastní iniciativu, koná, jedná, je aktivní. Toto chápání vychází z pragmatického

pojetí pedagogiky u Deweye: Úkolem učitele ve výchovné práci je vytvořit prostředí, jež podněcuje žáka k reakcím, dává mu směr.“ [16]

Dialogová metoda a kooperativní učení, které jsem při svém výzkumu použil, patří také do rodiny aktivních metod vzdělávání:

„Dialogická metoda učí žáky samostatně uvažovat a umožňuje získávat kvalitní, široce aplikovatelné intelektuální dovednosti. Bez této metody by nebylo možné dospět ke skutečnému porozumění... Žáci zpravidla považují dialogickou metodu za aktivní a zábavnou činnost, a to především proto, že správné odpovědi jim dodávají sebedůvěru a naplňují je pocitem úspěšnosti.“ [17]

„Výhody kooperativního učení jsou: zvýšení výkonu učební činnosti, stimuly k učení na základě vnitřní motivace, rychlý rozvoj sociálních a psychických dovedností a formování sebevědomí. ... Hlavní posun v uvědomění si poznávacích možností skupinové práce nastal propojením této formy s principy problémového vyučování: toto propojení vede k vyšší aktivitě žáků při skupinové činnosti, a odstranění subjektivních příčin pasivity.“ [18]

V současné době se jako nová aktivizační metoda prosazuje badatelsky orientované vzdělávání:

„Badatelsky orientované vyučování (= inquiry based education, IBE; resp. inquiry based science education, IBSE – v případě vyučování přírodním vědám) je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování. Vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek. Má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Od formulace hypotéz, přes konstrukci metod řešení, přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli a jejich diskusi až k závěrům. To umožňuje žákovi relativně samostatně a v kooperaci se spolužáky formulovat problém, navrhnout metodu jeho řešení, vyhledávat informace, řešit problém prodiskutovaným způsobem, a tak aktivně získávat potřebné kompetence, znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti.“ [19]

Badatelsky orientované vyučování nalézá své místo i v chemii:

„Smyslem badatelsky orientovaného vzdělávání v přírodních vědách je plánování, zpřesňování a realizace experimentů k procesu osvojování si klíčových konceptů. Ruku v ruce s tím jde osvojování si nových pojmů i metod výzkumu. V chemii to znamená obrátit a vést zájem žáků žádoucím směrem tak, aby se žák sám začal zajímat o látky kolem sebe, aby si kladl otázky typu: „Z čeho je to vyrobeno?“, „Z čeho se skládají potraviny, rostliny a látky kolem nás?“, „Jak a proč probíhá pozorovaný děj?“ apod. Pro takovéto zkoumání okolního světa se nabízí mnohé experimentální metody, což lze účinně demonstrovat např. na oboru analytické chemie.“ [20]

4 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

V experimentální části se budu zabývat rozбором zkoumaného vzorku žáků, dále uvedu všechny vytvořené materiály používané k aktivnímu vzdělávání a nakonec též ověřovací materiály a způsob jejich vyhodnocení.

4.1 Popis zkoumaného vzorku žáků

4.1.1 ZŠ a MŠ Nučice

Ke svému průzkumu jsem si vybral dva ročníky – osmý a devátý ročník ZŠ a MŠ Nučice. Z dlouhodobé případové studie vychází, že osmá třída je prospěchově i schopnostmi podprůměrná, zvědavost žáků je minimální, chemie jako předmět jim dle mého názoru přijde nezajímavá, stejně jako většina školních předmětů. Jde o málo početnou třídu (žáci odešli na osmiletá a šestiletá gymnázia) – pouze 11 žáků (6 chlapců, 5 dívek), ale objevují se zde v nadměrném počtu specifické poruchy učení:

- u třech žáků diagnostikován ADHD (poruchy pozornosti s hyperaktivitou, z anglického *Attention Deficit Hyperactivity Disorders*)
- u jednoho žáka diagnostikován ADHD a dysortografie
- u jednoho žáka diagnostikována dysortografie, koktavost a oslabená paměťová všípivost
- jeden žák integrovaný, diagnóza dysortografie, dyslexie, dysgrafie, zkoušková tréma, koktavost

Motivovat žáky v této třídě je opravdový pedagogický oříšek. Udržet kázeň a pozornost během hodiny je mnohdy nadlidský úkol, pokud žáci „nemají den“, velmi špatně spolupracují s vyučujícím i mezi sebou při skupinových pracích. Jejich silnou stránkou jsou manuální činnosti jako stříhání či skládání kartiček a práce s grafem – jeho sestavení, rýsování, získávání a srovnávání informací získaných z požadovaného grafu.

K této pedagogické diagnostice jsme dospěli shodně s kolegy po mnoha debatách. Dle mých kolegů, kteří za sebou mají dlouhou praxi, je vyučování v této třídě opravdu výzva, protože metody, které v jiných třídách „fungují“, v osmé třídě ztroskotávají. Většina žáků této třídy je svým psychickým a sociálním vývojem zpožděna o dva až tři roky oproti jejich

vrstevníkům. Přesto se mi po pěti letech vyučování v této třídě nejlépe osvědčily herní a skupinové aktivity. Proto se domnívám, že metody aktivního vzdělávání jsou tou správnou cestou, nejen ve třídách s průměrným průřezem populačního ročníku, ale hlavně ve třídách s nakumulovanými žáky se specifickými poruchami učení.

V deváté třídě mají žáci prospěch i schopnosti nadprůměrné a dle mého názoru patří chemie k jejich oblíbeným předmětům. Byť jde o početnou třídu – 27 žáků (9 chlapců, 18 dívek), udržet kázeň a pozornost během vyučovacích hodin není obzvlášť těžké. Během výuky se zajímají o vyučované téma a pokládají zvědavé dotazy. Silnou stránkou žáků je rozdělování do skupin a následná skupinová práce. Slabší stránkou je hodnocení práce a výsledků ostatních spolužáků či skupin spolužáků – myslím, že jde o obecný trend mezi patnáctiletými žáky. Zpočátku nebyli schopni žádného hodnocení, neuměli zhodnotit klady ani zápory své práce ani práce spolužáků. Postupně jsme nejen během hodin chemie tuto aktivitu zlepšili a nyní jsou žáci schopni ohodnotit svoji, skupinovou nebo cizí práci, i když ne vždy objektivně.

Ve školním roce 2010/2011 se tři žáci deváté třídy pod mým vedením zúčastnili Chemické olympiády. V okresním kole obsadili 4., 5. a 6. místo i přesto, že žáci se s laboratorní činností setkali poprvé v životě – ve škole není k dispozici chemická laboratoř.

4.1.2 ZŠ Praha 2

Pro provedení srovnávacího testování jsem vybral žáky ze ZŠ Praha 2 (škola si nepřála být přímo jmenována). Pro tuto školu jsem se rozhodl po dlouhém vybírání, abych našel velmi podobný vzorek žáků, jako máme v naší škole v osmém ročníku, abych co nejvíce eliminoval rušivé faktory ovlivňující výsledky průzkumu. Osmý ročník ZŠ Praha 2 můžeme charakterizovat:

- poměr hochů a dívek shodný s poměrem v naší škole
- malá školní motivace a aktivita – zde způsobeno velkým odchodem žáků po přestěhování školy do nové budovy
- mnoho specifických poruch učení
- málo početná třída

Výuka tématu kyslíkatých kyselin probíhala frontální metodou, bez aktivizace žáků do vyučování. Předpokládám, že jejich malá aktivizace během výuky bude mít dopad na jejich výsledky oproti žákům ze ZŠ Nučice, kteří se na výuce aktivně podíleli.

4.2 Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)

Tématu *významné kyslíkaté kyseliny* předcházelo téma *názvosloví kyslíkatých kyselin*. Žáci mohli aplikovat své znalosti, byli schopni tvořit vzorce a názvy kyselin, zvláště těch, které jsou v našem životě důležité. S podporou následující prezentace a dalších materiálů byli žáci vyučování 4 vyučovací hodiny, 5. vyučovací hodina byla věnována testování znalostí a dovedností. Přesné tematicko-časové rozvržení jednotlivých vyučovacích hodin je v tabulce č. 3 (viz 4.2.1)

V úvodu každé vyučovací hodiny byly všem žákům pokládány jednoduché dotazy na předchozí učivo. Ke každé správně či nesprávně zodpovězené otázce jsem si zapisoval poznámky, které mi na konci pololetí pomáhaly při hodnocení žáků.

Na začátku první vyučovací hodiny jsem zařadil práci pro dvojice na téma **radiace** (viz 4.2.4). Aktivitu jsem do výuky zařadil, i když přímo nesouvisí s tématem kyslíkaté kyseliny. Bylo to v období, kdy v japonské elektrárně Fukušima došlo k havárii a v naší společnosti se začaly šířit poplašné zprávy a zavádějící informace o radioaktivním záření. Nové téma kyslíkaté kyseliny jsem začal výkladem podpořeným prezentací a cvičením na **disociaci kyselin** (snímek č. 1 - 3). Na závěr hodiny následoval **výklad** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o kyselině sírové (snímek č. 5 - 14). V této vyučovací hodině byla přítomna na hospitaci paní ředitelka Mgr. Jiřinu Tafatová, záznam o hospitaci je příloze (viz 8.1.5).

Druhá vyučovací hodina začala **motivační textem z knihy** [21] o lučavce - alchymisty opěvované substancí. Následovalo **procvičení názvosloví a disociace** kyslíkatých kyselin (snímek č. 15). Dále byl zařazen **výklad** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o kyselině dusičné (snímek č. 16 - 26). Poslední aktivitou byla práce s chybovým textem **kyselý dešť** (viz 8.1.4, autorské řešení viz 4.2.3). Šlo o text stažený z internetu, který obsahoval mnoho faktických a gramatických chyb a úkolem žáků bylo tyto chyby opravit. Podobné aktivity zařazuji do výuky často – snažím se žáky naučit kriticky hodnotit informace z médií.

Na začátek třetí vyučovací hodiny jsem zařadil **práci s tyčinkovými modely** kyselin. Skupinka žáků obdržela 5 modelů kyselin a 5 kartiček se vzorci. Jejich úkolem bylo správně přiřadit vzorec kyseliny k modelu a kyselinu pojmenovat. Žáci měli k dispozici vysvětlivky, která barva symbolizuje jaký atom. Práci s modely molekul se snažím zařazovat i do výuky anorganické chemie – při výuce organické chemie v devátém ročníku nemohu jít do výuky bez modelů! V praxi se mi osvědčilo, že žáci tématu disociace kyselin lépe porozumí, pokud je v nich budována prostorová představa molekul. Poté následoval **výklad** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o kyselině fosforečné (snímek č. 27 - 35). Další aktivita byla zaměřena na opakování názvosloví – **pexeso** (viz 8.1.1). Vyučovací hodina byla zakončena **výkladem** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o kyselině uhličitě a o kyslíkatých kyselinách chloru (snímek č. 36 - 48).

Čtvrtá vyučovací hodina byla koncipována jako opakovací. Na začátek jsem zařadil demonstrační pokusy týkající se třech kyselin – fosforečné, dusičné a sírové. Žáci sledovali pokusy a vyplňovali **pracovní list** (viz 8.1.3, autorské řešení viz 4.2.5), který si předtím nalepili do sešitu. Během pokusů probíhala čilá diskuse. Další aktivitou do dvojice byla práce s **tabulkou emise škodlivin** (viz 8.1.2), kterou žáci dostali, vlepili do sešitu a odpovídali na otázky (snímek č. 49 - 50). Závěr hodiny patřil **výrobě pexesa**. Žáci ve dvojici dostali za úkol vytvořit pexeso - dvojici kartiček s názvem kyseliny a jejím použitím. Nakonec byli žáci upozorněni, že příští hodinu budou psát **test** (viz 8.1.6, autorské řešení viz 4.2.6) se záměrem prověřit jejich znalosti o významných kyslíkatých kyselinách.

4.2.1 Tabulka č. 3: Tematicko-časové rozvržení VH tématu kyslíkaté kyseliny

Pořadí VH	Aktivita žáka (Ž)	Aktivita učitele (U)	Časová dotace
1.	Úvod - Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod - U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Radiace – Ž ve dvojici vyhledávají odpovědi ve schématu.	Radiace – U po zadání práce zapíše do TK, poté prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	10 min
	Nové učivo: disociace kyselin – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: disociace kyselin – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	5 min

1.	Cvičení: disociace kyselin – Ž zapisují rovnice do svých sešitů, pracují samostatně	Cvičení: disociace kyselin – Učitel zadá kyseliny k disociaci, poté prochází mezi žáky, pomáhá jim, je k dispozici pro případné dotazy.	10 min
	Nové učivo: kyselina sírová – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovi otázky. Na závěr hodiny se učitel zeptá na tři fakta, o kterých se mluvilo.	Nové učivo: kyselina sírová – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodí nová fakta.	10 min
2.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Motivační text – Ž vnímají text jak pomocí sluchu, tak zraku.	Motivační text – U si nasadí černý kouzelnický klobouk (který žáci předtím neviděli) a předčítá text o lučavce. Text promítá také a zeď pomocí dataprojektoru.	5 min
	Procvičení názvosloví a disociace – Ž vyhledávají na tabuli částice, které sobě a patří a přiřazují k nim názvy.	Procvičení názvosloví a disociace – U po zadání práce zapíše do TK, poté prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	5 min
	Nové učivo: kyselina dusičná – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: kyselina dusičná – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	15 min
	Chybový text: kyselé deště – Ž ve dvojicích hledají gramatické i faktické chyby a opravují je, poté dostanou učitelem opravený text a kontrolují, zda opravili vše.	Chybový text: kyselé deště – U zadá úkol, poté prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	10 min
3.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Práce s modely – Ž přiřazují kartičky se vzorci k modelu kyseliny.	Práce s modely – U zapíše do TK, je k dispozici pro případné dotazy.	10 min

3.	Nové učivo: kyselina fosforečná – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: kyselina fosforečná – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	5 min
	Pexeso – Ž hrají pexeso ve trojicích nebo čtveřicích.	Pexeso – U je k dispozici pro případné dotazy, prochází kolem skupinek, kontroluje dodržování pravidel.	10 min
	Nové učivo: kyselina uhličitá a kyseliny chloru – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: kyselina uhličitá a kyseliny chloru – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	10 min
4.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Demonstrační pokusy – Ž sledují pokusy, odpovídají na otázky a vyplňují pracovní list.	Demonstrační pokusy – U provádí pokusy na katedře, pokládá otázky, čímž vede žáky k pochopení principů chemických reakcí.	20 min
	Tabulka: emise škodlivin – Ž vyhledávají odpovědi v tabulce, kterou si nalepili do sešitu, správné odpovědi zkontrolují nakonec všichni společně.	Tabulka: emise škodlivin – U zadá úkol, zapíše do TK, poté prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	5 min
	Výroba pexesa – Ž ve svých poznámkách vyhledávají praktické využití pro jednotlivé kyseliny a vytváří kartičky pexesa.	Výroba pexesa – U je k dispozici pro případné dotazy třídí a kompletuje odevzdávaná pexesa.	10 min
5.	Test – žáci samostatně vyplňují testové otázky.	Test – U kontroluje, že žáci neopisují a že mají klid na práci	20 min
	Další téma (hydroxidy)		20 min

4.2.2 Výuková prezentace s komentářem pro učitele

Prezentace byla vytvořena podle doporučení na tvorbu efektivních výukových materiálů podle zdroje [22]. Fakta a zajímavosti jsou podle zdrojů [23, 24, 25, 26, 27], zdroje obrázků jsou uvedeny na konci seznamu uvedených zdrojů, viz kapitola 7. Prezentace v elektronické formě je dostupná na přiloženém CD. V následujícím přehledu jsou uvedeny komentáře a metodické pokyny k využití tohoto materiálu aktivizačním způsobem. Silnější čarou jsou odděleny jednotlivé vyučovací hodiny.

	1. úvodní snímek - motivace k tématu
	2. snímek – rovnici učitel zapíše na tabuli, případně ukáže disociaci na tyčinkovém modelu
	3. snímek – žáci si kyseliny opíší, pojmenují, zapíší jejich disociaci a pojmenují vzniklé produkty, učitel žákům pomůže na tabuli s první kyselinou, kontrola správných výsledků bude provedena na tabuli
	4. snímek – motivační snímek, učitel se zeptá, jestli žáci znají kyselinu, kterou se okyselují nápoje typu Coca-Cola, odpověď jim neprozradí, nechá žáky v napětí
	5. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním
	6. snímek – učitel žákům popíše jednotlivé atomy v kalotovém modelu molekuly kyseliny sírové, v rozích jsou umístěny piktogramy označující vlastnosti H2SO4, horní piktogramy jsou podle starého systému značení (na většině chemikálií se žáci s tímto systémem setkají), dolní podle nově nastupujícího značení GHS
	7. snímek – pohybující se modely molekuly H2SO4: tyčinkový, kuličkový a kalotový, učitel žákům popíše rozmístění atomů a jejich vzájemnou velikost, modely byly vytvořeny v programu ChemSketch



8. snímek – výsledek pokusu cukr + kyselina sírová, učitel se ptá, kterou vlastnost kyseliny tento pokus dokazuje a která látka (černé barvy) vznikne



9. snímek – zachycuje oběť konfliktu v africkém Kongu – vojsko nepřátelského kmene použilo na zohavení žen z celé zajaté vesnice kyselinu sírovou, tento snímek implikuje mezipředmětové vztahy chemie se zeměpisem



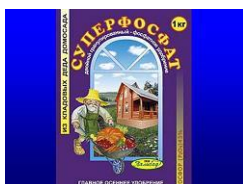
10. snímek – mapa znázorňující výrobu kyseliny sírové ve světě, tyto údaje jsou nepřímým ukazatelem průmyslové vyspělosti země/regionu, dle [28], tento snímek rozvíjí mezipředmětové vztahy chemie se zeměpisem

Vitriol psáno s tečkami, tedy jako V.I.T.R.I.O.L., se totiž někdy vykládá také jako zkratka pro formuli popisující alchymistickou transmutaci:
Visita Inferiora Terrae Rectificando Invenies Occultum Lapidem.
„Navštív nížní země, očistíš tím najednou celý kámen“
- moudro Kámen mudrců

11. snímek – učitel se pokusí s žáky přeložit latinskou větu – napovídá, že slovu visita a invenies jsou podobná anglickým slovesům to visit (navštívit) a to invent (vynalézt, objevit), terrae známe ze slov terarium... až poté jim ukáže řešení a alchymistickou značku pro kyselinu sírovou, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky



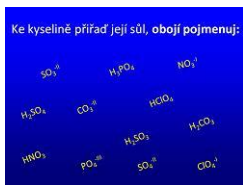
12. snímek – použití kyseliny sírové v běžném životě: akumulátor automobilu



13. snímek – učitel požádá žáky, aby mu přečetli (žáci se učí ruský jazyk), o který výrobek se jedná, poté jim vysvětlí, že se vyrábí z kyseliny sírové a dalších látek, tento snímek podporuje mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky

1. kyselina dusičná	2. kyselina dusičná
3. kyselina dusičná	4. kyselina dusičná
5. kyselina dusičná	6. kyselina dusičná
7. kyselina dusičná	8. kyselina dusičná
9. kyselina dusičná	10. kyselina dusičná
11. kyselina dusičná	12. kyselina dusičná
13. kyselina dusičná	14. kyselina dusičná
15. kyselina dusičná	16. kyselina dusičná
17. kyselina dusičná	18. kyselina dusičná
19. kyselina dusičná	20. kyselina dusičná
21. kyselina dusičná	22. kyselina dusičná
23. kyselina dusičná	24. kyselina dusičná
25. kyselina dusičná	26. kyselina dusičná
27. kyselina dusičná	28. kyselina dusičná
29. kyselina dusičná	30. kyselina dusičná
31. kyselina dusičná	32. kyselina dusičná
33. kyselina dusičná	34. kyselina dusičná
35. kyselina dusičná	36. kyselina dusičná
37. kyselina dusičná	38. kyselina dusičná
39. kyselina dusičná	40. kyselina dusičná
41. kyselina dusičná	42. kyselina dusičná
43. kyselina dusičná	44. kyselina dusičná
45. kyselina dusičná	46. kyselina dusičná
47. kyselina dusičná	48. kyselina dusičná
49. kyselina dusičná	50. kyselina dusičná
51. kyselina dusičná	52. kyselina dusičná
53. kyselina dusičná	54. kyselina dusičná
55. kyselina dusičná	56. kyselina dusičná
57. kyselina dusičná	58. kyselina dusičná
59. kyselina dusičná	60. kyselina dusičná
61. kyselina dusičná	62. kyselina dusičná
63. kyselina dusičná	64. kyselina dusičná
65. kyselina dusičná	66. kyselina dusičná
67. kyselina dusičná	68. kyselina dusičná
69. kyselina dusičná	70. kyselina dusičná
71. kyselina dusičná	72. kyselina dusičná
73. kyselina dusičná	74. kyselina dusičná
75. kyselina dusičná	76. kyselina dusičná
77. kyselina dusičná	78. kyselina dusičná
79. kyselina dusičná	80. kyselina dusičná
81. kyselina dusičná	82. kyselina dusičná
83. kyselina dusičná	84. kyselina dusičná
85. kyselina dusičná	86. kyselina dusičná
87. kyselina dusičná	88. kyselina dusičná
89. kyselina dusičná	90. kyselina dusičná
91. kyselina dusičná	92. kyselina dusičná
93. kyselina dusičná	94. kyselina dusičná
95. kyselina dusičná	96. kyselina dusičná
97. kyselina dusičná	98. kyselina dusičná
99. kyselina dusičná	100. kyselina dusičná

14. snímek – seznam „éček“, tedy látek používaných v potravinářství, tímto snímkem učitel upozorní, že i látka žíravá a oxidující má využití při výrobě potravin

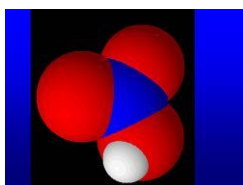


15. snímek – žáci do sešitu přiřazují sůl ke kyselině, učitel na konci napíše správné výsledky na tabuli

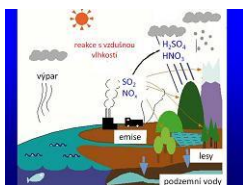
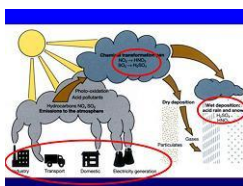
Kyselina dusičná HNO_3

- používá se k získání bílkovin – vzorek zeltoutne
- s HCl v poměru 1:3 tvoří tužavku královskou – rozpouští vzácné kovy Au , Pt ...
- koncentrovanou nazýváme dýmavá – uvolňuje se z ní červenohnědý NO_2
- výroba dusíkatých hnojiv a výbušnin

16. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním



Lučavka královská:
* latinsky *aqua regia* neboli *královská voda*
* směs koncentrované kyseliny dusičné (HNO_3) a kyseliny chlorovodíkové (HCl) v poměru 1:3
* až do roku 1997 byla jediným známým rozpouštědlem zlata



Věděli jste, že...

- 1 tuna plynného oxidu siřičitého zaplní prostor o objemu 350 000 litrů? Jde o objem 5 školních tříd.
- Koncentraci škodlivých plynů hlídají meteorologické stanice pro případné varování obyvatel?

17. snímek – kalotový model molekuly HNO_3 , učitel žákům popíše rozmístění atomů a jejich vzájemnou velikost, model byl vytvořen v programu ChemSketch

18. snímek – perský alchymista Geber, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s dějepisem

19. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním, údaje jsou nepovinné (psané bílým písmem), nicméně žáky vyzve, aby si poznamenali základní fakta dle vlastního uvážení

20. snímek - chemický vtíp, tímto snímkem učitel demonstruje, že některá chemická témata jsou široké veřejnosti tak známá, že se objevují i v humoristických rubrikách novin

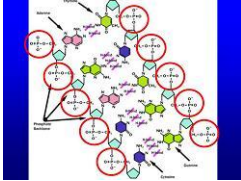
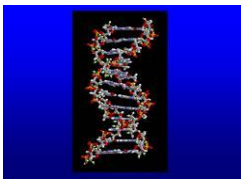
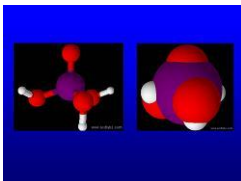
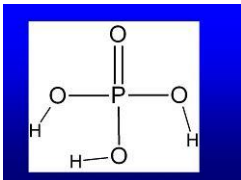
21. snímek – schéma tvorby kyselých dešťů, snímek je anglicky – žákům je dokazována nutnost znalosti angličtiny do budoucna, tento snímek dokládá mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky

22. snímek – jiné schéma tvorby kyselých dešťů, učitel požádá žáky, aby mu pomocí obrázků popsali princip tvorby kyselých dešťů a jejich dopad na složky životního prostředí

23. snímek – reálná ukázka důsledků kyselých dešťů - zdevastované lesy v severních Čechách v důsledku emisí z elektráren

24. snímek – reálná ukázka důsledků kyselých dešťů - zničená socha v Kuksu

25. snímek – zajímavosti týkající se škodlivin v ovzduší



26. snímek – učitel žákům v rychlosti představí tuto instituci a její internetové stránky, na kterých jsou k nalezení údaje nejen o aktuálním stavu ovzduší, ale i o počasí a stavu řek

27. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

28. snímek – pro žáky běžná potravina obsahuje kyselinu fosforečnou, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky

29. snímek – strukturní vzorec molekuly kyseliny fosforečné, učitel se žáků ptá, kolik protonů H^+ může tato kyselina odštěpit, vzorec byl vytvořen v programu ChemSketch

30. snímek – pohybující se modely molekuly H_3PO_4 : kuličkový a kalotový, učitel žákům popíše rozmístění atomů a jejich vzájemnou velikost, modely byly vytvořeny v programu ChemSketch

31. snímek – obrázek zachycuje prostorové uspořádání DNA v jádře buňky do chromosomu

32. snímek – pohybující se obrázek znázorňující molekulu DNA, učitel žákům popíše její stavbu a vysvětlí barevné označení atomů

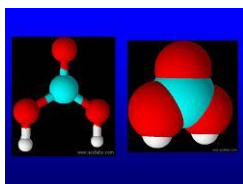
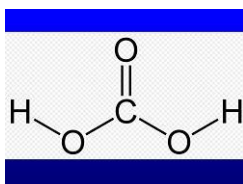
33. snímek – schéma molekuly DNA

34. snímek – rentgenový snímek lidských rukou, učitel se žáků zeptá, proč je zde umístěn tento obrázek, návodnými otázkami a nápovědami je navede na fosforečnan vápenatý



Kyselina uhličitá H_2CO_3

- součást deště a veškeré vody v přírodě
- vzniká rozpouštěním CO_2 ve vodě
- užití v potravinářství – součást všech perlivých nápojů
- sodovka: $\text{pH} = 6,3 \dots \text{H}_2\text{CO}_3$ je velmi slabá kyselina, H^+ odštěpuje jen každá milionta molekula!



Kyselina chlorná

- vzniká rozpouštěním chloru ve vodě
 $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
- velmi nestabilní, rozkládá se za vzniku atomárního kyslíku – ten ničí vše živé
- využití – desinfekce pitné a bazénové vody, bělidlo



Litř vody z kohoutku je asi 150krát levnější než 1 litr balené vody. Pitím je relativně čerstvá a vinná, že byla uskladněná v chladu a temnu, což se o lahvicích ze supermarketu často nedá říci.

35. snímek – lidské zuby obsahující fosforečnan vápenatý

36. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

37. snímek – strukturní vzorec molekuly kyseliny uhličitě, učitel se žáků ptá, kolik protonů H^+ může tato kyselina odštěpit, vzorec byl vytvořen v programu ChemSketch

38. snímek – pohybující se modely molekuly H_2CO_3 : kuličkový a kalotový, učitel žákům popíše rozmístění atomů a jejich vzájemnou velikost, modely byly vytvořeny v programu ChemSketch

39. snímek – perlivá voda, v dnešní době základ pitného režimu každého z nás

40. motivační snímek – učitel žákům vysvětlí, že Savo obsahuje kyselinu chlornou a její soli, není tedy pravda, co se říká mezi laickou veřejností, že „Savo obsahuje chlór.“

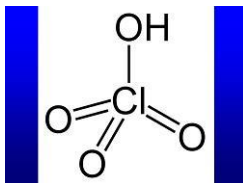
41. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

42. snímek – fotografie z běžného života, chlorování vody se využívá nejen při výrobě pitné vody a při úpravě vody v bazénech

43. snímek – fenoménem posledních let je spor o „lepší“ vodu, text pod fotografií je z „tábora“ obhájců vody z řádu tzv. vodovody

Kyselina chloristá HClO_4
Kyselina chlorečná HClO_3

- nestálé kyseliny – jejich soli se používají na výrobu výbušnin, zápalek, ohňostrojų, kouřových efektů při koncertech či ve filmu...



Emise znečišťujících látek v ČR ze všech zdrojů
(energetika, doprava, domácnosti...)

	2000	2002	2004	2006	2008
hmotné látky (t/rok)	80 670	61 824	60 736	63 190	63 728
SO_2 (t/rok)	224 445	226 237	219 163	210 830	177 017
NO_x (t/rok)	292 849	268 209	268 730	263 122	264 731
CO (t/rok)	530 363	516 588	509 215	481 280	444 726

Úkoly k tabulce

- V kterém roce bylo vypuštěno nejméně tuhých částic a kolik to bylo?
- Pro kterou látku (látky) platí, že jejich emise po celou dobu klesají?
- V kterém roce bylo vypuštěno nejméně oxidů dusíku?
- Které škodlivé látky bylo vypuštěno nejvíce v roce 2004?

44. snímek – učitel fakta doplňuje vyprávěním

45. snímek – strukturní vzorec molekuly kyseliny chloristé, učitel se žáků ptá, kolik protonů H^+ může tato kyselina odštěpit, vzorec byl vytvořen v programu ChemSketch

46. snímek – fotografie ohňostroje, k obarvení zábavné pyrotechniky se používají ionty barnaté, vápenatý, sodné či draselné

47. snímek – chlorečnan draselný, nejvýznamnější sůl kyseliny chlorečné, jako základ hlavičky zápalek či přípravku Travex

48. snímek – kouřové efekty při koncertech zajišťují právě chlorečnany či chloristany

49. snímek – tabulka pro kooperativní práci, vytvořeno dle [29],

50. snímek – otázky ke snímku č. 49

4.2.3 Chybový text – autorské řešení

Text byl vytištěn a žákům rozdán. Žáci byli upozorněni, že text obsahuje chyby jak faktické, tak gramatické (jde o překlad z chorvatštiny), a že je mají všechny opravit. Při společné kontrole byl žákům rozdán text opravený, aby měli podle čeho ověřovat své výsledky.

Kysel^é dešť^ě vznikají **tím způsobem**, že se oxidy síry a dusíku vážou s vodní párou do sloučenin - kyseliny sírové a kyseliny dusičné, které pak **jako srážky** padají na zem. Kysel^é dešť^ě jsou **jedním** z hlavních důvodů odumírání lesů proto, že **oxid siřičitý**, který je **jednou z nejškodlivějších látek** ve vzduchu, když reaguje s vodou, mění se tak **na kyselinu siřičitou**, která má velmi škodlivý vliv na celkovou floru. **Kyselina siřičitá** má významně negativní vliv zvláště na zelené rostliny proto, že **narušuje** proces fotosyntézy a **následkem toho jsou poškozovány listy**, a **tím** dochází i **k** odumírání lesů. **Kysel^é dešť^ě** rozpouští rostlinám výživné látky, které jsou potřebné pro stavbu jejich buněk a také ničí buněčnou tkáň kořenu a listů rostlin. Kromě **rostlin** kysel^é dešť^ě značně znečišťují i vody, kterým drasticky klesá pH- hodnota (vody se okyselují). Následkem je porušování celého ekosystému proto, že velké klesání pH- hodnoty způsobuje odumírání mikroorganismů a pak se objevuje i **problém s pitnou vodou**.

převzato ze stránky <http://zdrojeenergie.blogspot.com/2008/09/kysel-y-deste.html>, autor: Davor Habjanec, 24.3 2011

4.2.4 Radiace

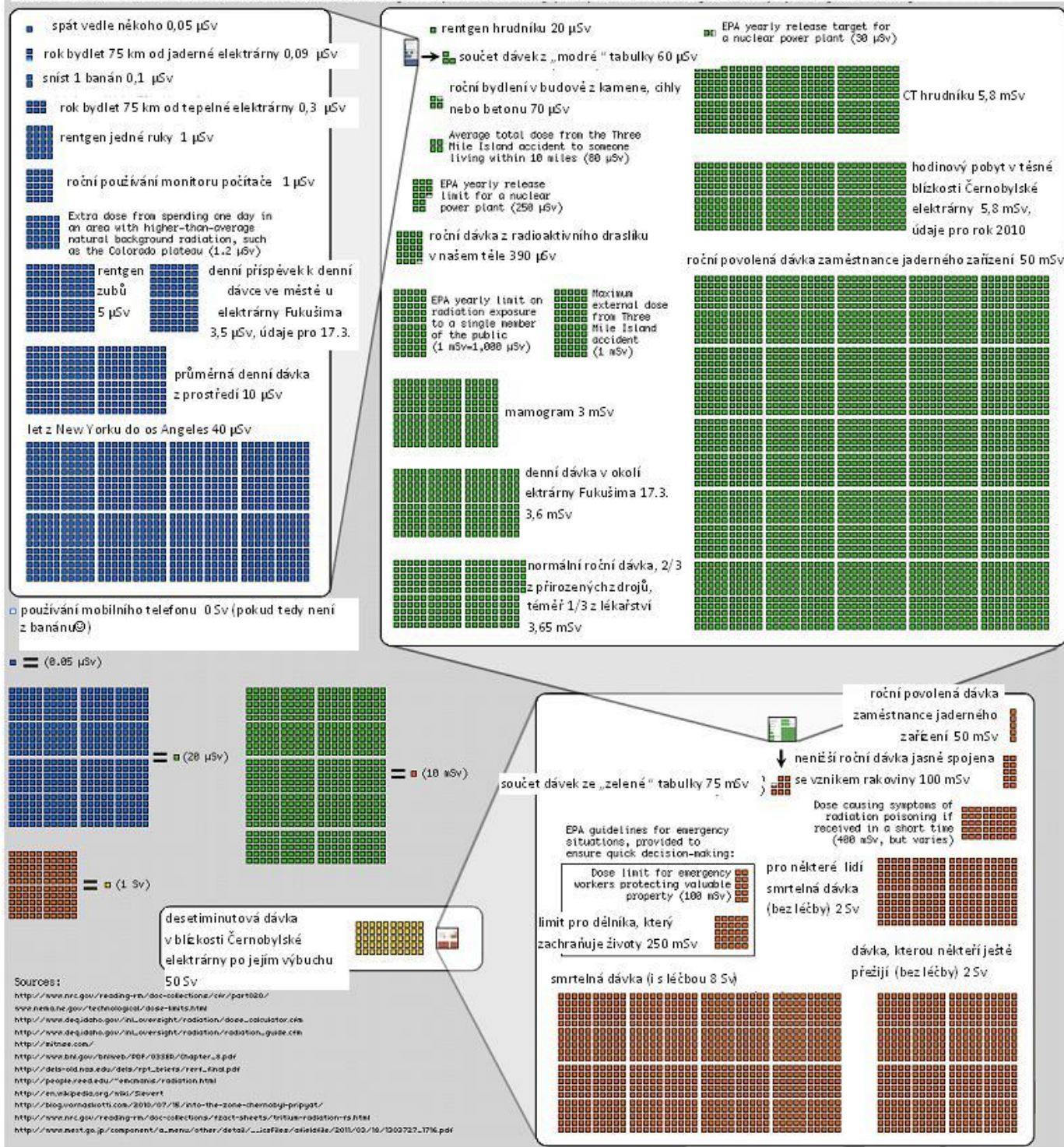
Obrázek č. 1 byl vytištěn barevně. Jeden výtisk byl i po skončení vyučovací hodiny ponechán ve třídě na nástěnce pro žáky, kteří by si ho chtěli pročíst podrobněji. Otázky byly žákům nadiktovány k zapsání.

Otázky pro práci do dvojice, správné odpovědi jsou vyznačeny červeně:

- Kolik snědených banánů odpovídá přijaté denní dávce záření? **100 banánů**
- Která elektrárna při svém běžném provozu vyzařuje více záření - **tepelná** nebo jaderná?
- Které lékařské vyšetření je pro naše tělo šetrnější – **mamogram** nebo CT hrudníku?
- Kolikrát se liší roční povolená dávka záření pro zaměstnance v JE a nejnižší dávka, která prokazatelně vyvolává rakovinu? **dvakrát vyšší**
- Jaké množství radiace přijme lidské tělo v okolí elektrárny Fukušima (17. 3. 2011) a jaká je roční dávka záření? **3,6 mSv a 3,65 mSv**
- Zhodnoťte tvrzení, které publikují některá média:
Lidé žijící v okolí elektrárny Fukušima přijmou denně tolik radiace, kolik normálně za celý život. **Tvrzení není správné, lidé v okolí Fukušimy přijmou denně tolik záření, kolik normálně za rok.**

Dávka radiace

Tato tabulka zobrazuje dávky radiace, které přijme lidské tělo z různých zdrojů. Jednotka radiace je Sievert (čti Sírvt). Další jednotky v této tabulce: μSv (1000 000 $\mu\text{Sv} = 1\text{ Sv}$) a mSv (1000 $\text{mSv} = 1\text{ Sv}$). S malou dávkou radiace si tělo přirozeně poradí bez následků. Je ale prokázána závislost dávky radiace a riziko vzniku rakoviny.



dle <http://xkcd.com/radiation/> upravil a přeložil Miroslav Pražienka

Obrázek. č. 1: Dávka radiace – materiál ke kooperativní práci

4.2.5 Pracovní list k demonstračním pokusům – autorské řešení

V poslední čtvrté vyučovací hodině jsou prováděny demonstrační pokusy k tématu. Žáci během nich vyplňují následující pracovní list:

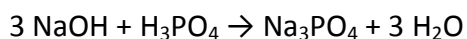
Demonstrační pokusy – kyslíkaté kyseliny:

1. Kouzelná baňka:

Máme roztok hydroxidu sodného (zásady), který je obarven *fenolftaleinem*.

(barvivo indikuje přítomnost hydroxidů: jsou-li **přítomny**, **roztok je růžový**; není – li žádný hydroxid přítomný, **roztok je bezbarvý**).

Přilijeme kyselinu fosforečnou, pozorujeme barevné změny. Roztok změnil barvu na.....**bezbarvou**..... vlivem reakce. Pokud přilijeme hydroxid, barva se změní na ...**růžovou**.... Pokus několikrát opakujeme. Reakce:



2. Důkaz bílkovin:

Na živočišný materiál nakapeme kyselinu dusičnou. Popiš důkaz: **vzorek zežloutne**

3. Kyselina sírová

Do kádinky nasypeme asi 20 g cukru a přelijeme **koncentrovanou kyselinou sírovou**. Do dvou zkumavek dáme kousek masa a textilie, přilijeme koncentrovanou kyselinu sírovou. Do dalších dvou dáme též maso a textilií, ale přidáme zředěnou kyselinu sírovou. Zakreslete zkumavky po 15 minutách. Kterou vlastnost kyseliny jsme tímto pokusem dokázali?

žíravost – vzorky s koncentrovanou kyselinou sírovou zčernaly

4.2.6 Test – autorské řešení

Časový limit testu byl 20 minut, všichni žáci test stihli v daném čase. Učitel během testování prochází třídou, hlídá případné pokusy o podvod. Červeně jsou vyznačeny autorské odpovědi.

Test kyslíkaté kyseliny:

1. Napiš název kyseliny ze vzorcem HNO_2 . Pojmenuj sůl, která vznikne po odštěpení protonu (H^+).
kyselina dusitá, dusitan
2. Kyselina sírová – uveď její triviální název, vzorec a dvě vlastnosti.
vitriol, H_2SO_4 , výroba autobaterií a barviv
3. Ke sloučeninám v levém sloupci (a - f) přiřaď položku z pravého sloupce (1 - 8). K jedné sloučenině (a - f) patří POUZE JEDNA položka (1 - 8):

- | | |
|---------------------------|--|
| a) kyselina uhličitá 7. | 1. součást kyselých dešťů, dva atomy vodíku v molekule |
| b) voda 8. | 2. fialová pevná látka, využívaná na desinfekci |
| c) kyselina sírová 1. | 3. součást lučavky královské |
| d) kyselina dusičná 3. | 4. nestálá látka, výroba třaskavin a zápalek |
| e) kyselina fosforečná 5. | 5. okyselování nápojů |
| f) kyselina chloročná 4. | 6. kapalina ostře páchnoucí po zkažených vejcích |
| | 7. šestiatomová molekula, látka běžná v přírodě |
| | 8. polární látka s $\text{pH} = 7$ (při 25°C), tři atomy v molekule |
4. Zakroužkuj správné odpovědi: (i více správných možností)

Lučavka královská:

- rozpustí zlato stejně tak, jako to dokáže mnoho dalších látek
- připravuje se smícháním kyseliny dusičné a chlorovodíkové
- byla objevena ve 20. století
- obsahuje mimo jiné kyselinu sírovou
- byla až donedávna jediným známým rozpouštědlem zlata

Kyselina uhličitá:

- je velmi silná a žíravá kyselina
- se vyskytuje v přírodních vodách
- obsahuje atom dusíku, kyslíku a vodíku
- vzniká rozpouštěním CO_2 ve vodě
- je součástí výbušnin, zubů a kostí

5. Která kyselina se používá k důkazu bílkovin? Jak poznáme, že zkoumaný vzorek obsahuje bílkoviny (po přidání této kyseliny)? kyselina dusičná HNO_3 , vzorek zežloutne
6. Popiš vznik kyselých dešťů s pomocí pojmů: tepelné elektrárny, doprava, oxidy dusíku, oxid siřičitý, vzdušná vlhkost:
Z činnosti tepelných elektráren a z dopravy se uvolňují oxidy dusíku a oxid siřičitý, které po reakci se vzdušnou vlhkostí vytvoří kyselé deště.

4.3 Sacharidy (devátý ročník)

Tématu *sacharidy* předcházelo téma *významné karboxylové kyseliny*. S podporou následující PowerPointové prezentace a dalších materiálů (viz příloha) byli žáci vyučováni čtyři vyučovací hodiny, pátá vyučovací hodina byla věnována testování znalostí a dovedností. Přesné tematicko-časové rozvržení jednotlivých vyučovacích hodin je v tabulce č. 4 (viz 5.2.1).

Na začátku každé vyučovací hodiny byly všem žákům pokládány jednoduché dotazy na předchozí učivo. Ke každé správně či nesprávně zodpovězené otázce jsem si zapisoval poznámky, které mi na konci pololetí pomáhaly při hodnocení žáků.

V první vyučovací hodině byl žákům zadán **pretest** znalostí (viz 8.2.2, autorské řešení viz 4.3.3), které si přinášejí do výuky z médií či z předchozího vzdělávání. Žáci se zprvu podívovali, proč mají psát test před tím, než je něco naučíme, jak to asi mají vědět, když se to neučili a další podobné výroky. Vysvětlil jsem jim, že potřebuji vědět, co již vědí, abych tomu výuku přizpůsobil. Toto vysvětlení je uspokojilo a reptání přestalo. Po testu následovala aktivita **brainstorming**. Žáci byli požádáni, aby si vybavili, co je napadne, když uslyší pojem cukry. Požádal jsem žáka, o kterém vím, že umí rychle psát, aby zapisoval pojmy od spolužáků na tabuli. Já jako učitel jsem odpovědi nijak nekomentoval. Po zapsání pojmů jsem barevnou křídou zakroužkoval ty pojmy, kterých se bude výuka týkat a na které se mohou žáci těšit. Hodina byla zakončena **výkladem** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořeného prezentací na úvodní témata k sacharidům a o glukose (snímek č. 1 - 15).

Začátek druhé hodiny patřil **výkladu** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořenému prezentací o diabetes a fruktose (snímek č. 16 - 19). Následovala **práce s tabulkou**. To, že je tabulka anglicky, má svůj smysl. Ukazuje žákům, že angličtinu potřebují i při jiných předmětech a také že ji budou potřebovat do dalšího života. Pro žáky není obtížná – ovoce patří k základním slovíčkům, která se učí. Žákům jsem rozdál tabulku (snímek č. 20) vytištěnou, aby si ji vlepili do sešitu. Poté ve dvojici vyhledali odpovědi na otázky (snímek č. 21) a odpovědi jsme zkontrolovali. Následoval **výklad** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o sacharose a laktose (snímek č. 22 - 32). Konec hodiny patřil opět **práci s tabulkou** v angličtině (snímek č. 33 - 34).

Třetí hodina začala **vymýšlením otázek**. Žáci měli za úkol pomocí svých poznámek vytvořit tři otázky na téma sacharidy, na které znají odpověď. Poté byli požádáni, aby

vyvolali některého spolužáka, otázku mu položili a zhodnotili jeho odpověď. Já jako učitel jsem poté zhodnotil žákovu otázku po odborné i jazykové stránce a jeho hodnocení odpovědi. Následoval **výklad** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořený prezentací o náhradních sladidlech a škrobu (snímek č. 35 - 44). Součástí tohoto výkladu bylo zadání **domácího úkolu** – vyhledat na výrobcích náhradní sladidla (snímek č. 39). Ve třídě na nástěnce jsem u místil plakát, kam žáci vyplňovali své jméno, jméno výrobku a názvy náhradních sladidel, popřípadě jejich E označení. Po 14 dnech jsem úkol vyhodnotil a poznamenal si do svých poznámek, kdo úkol splnil. Závěr hodiny jsme věnovali **výrobě pexesa**. Žáci vytvořili dvojice a měli k dispozici nastříhané papírky velikosti 4 x 5 cm, na něj vytvářely dvojice pojem – vysvětlení nebo látka – použití z tématu sacharidy. Jejich úkolem bylo vytvořit 10 dvojic. Skupiny, které byly hotové nejdříve, si pexesa vyměnili a zahráli.

Čtvrtá hodina začala **výkladem** metodou řízeného rozhovoru s žáky podpořeným prezentací o glykogenu a celulóze (snímek č. 45 - 56). Poté následovaly **demonstrační pokusy** týkající se sacharidů. Žáci sledovali pokusy a vyplňovali **pracovní list** (viz 8.2.1, autorské řešení viz 4.3.4), který si předtím nalepili do sešitu. Během pokusů probíhala čilá diskuse. Poslední aktivitou byla **křížovka** (snímek č. 57 – 58). Žáci dostali vytištěnou prázdnou křížovku (viz 8.2.4), kterou si nalepili do sešitu. Nakonec byli žáci upozorněni, že příští hodinu budou psát **test** (viz 8.2.3, autorské řešení viz 4.3.5) se záměrem prověřit jejich znalosti o významných kyslíkatých kyselinách.

4.3.1 Tabulka č. 4: Tematicko-časové rozvržení VH tématu sacharidy

Pořadí VH	Aktivita žáka (Ž)	Aktivita učitele (U)	Časová dotace
1.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Test – žáci samostatně vyplňují testové otázky.	Test – U kontroluje, že žáci neopisují a že mají klid na práci	15 min
	Brainstorming – Ž přemýšlí o tématu sacharidy a generují pojmy, které jeden vybraný žák zapisuje na tabuli	Brainstorming – U přihlíží zapisování na tabuli, zapíše do TK, zapisované pojmy nijak nekommentuje, ze zapsaných pojmů poté zakroužkuje ty, o kterých se bude v tématu sacharidy hovořit	5 min

	Nové učivo: úvod a glukosa – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: úvod a glukosa – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	15 min
2.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Nové učivo: diabetes a fruktosa – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: diabetes a fruktosa – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co vědí, sami odvodili nová fakta.	10 min
	Práce s tabulkou – Ž ve dvojici vyhledávají odpovědi v tabulce.	Práce s tabulkou – U po zadání práce zapíše do TK, poté prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	5 min
	Nové učivo: sacharosa a laktosa – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: sacharosa a laktosa – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	15 min
	Práce s tabulkou – Ž ve dvojici vyhledávají odpovědi v tabulce.	Práce s tabulkou – U po zadání práce prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	5 min
3.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Vymýšlení otázek a odpovědi – Ž vymýšlejí testové otázky pro své spolužáky	Vymýšlení otázek a odpovědi – U během vymýšlení otázek zapíše do TK, poté řídí a hodnotí pokládání otázek	10 min
	Nové učivo: sladidla a škrob – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: sladidla a škrob – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	15 min
	Zadání domácího úkolu – Ž si zapíše zadání	Zadání domácího úkolu – U podrobně vysvětlí, co je úkolem žáků a kdy ho mají odevzdat	5 min

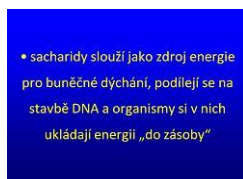
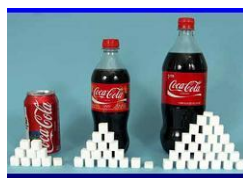
	Výroba pexesa – Ž ve svých poznámkách vyhledávají praktické využití pro jednotlivé kyseliny a vytváří kartičky pexesa.	Výroba pexesa – U je k dispozici pro případné dotazy třídí a kompletuje odevzdávaná pexesa.	10 min
4.	Úvod – Ž odpovídají na zadávané otázky, sledují odpovědi spolužáků.	Úvod – U zadává krátké a jasné otázky na předchozí učivo, zapisuje si poznámky o odpovědích.	5 min
	Nové učivo: sladidla a škrob – Ž si zapisují exponovaná fakta, odpovídají na učitelovy otázky.	Nové učivo: sladidla a škrob – U pomocí prezentace exponuje nové učivo a otázkami žáky vede, aby na základě toho, co již vědí, sami odvodili nová fakta.	10 min
	Demonstrační pokusy – Ž sledují pokusy, odpovídají na otázky a vyplňují pracovní list.	Demonstrační pokusy – U provádí pokusy na katedře, pokládá otázky, čímž vede žáky k pochopení principů chemických reakcí.	15 min
	Křížovka – Ž si do sešitu nalepí templát křížovky, poté ji vyplňují a získají tajenku, z křížovky se dozví o novém sacharidu – maltose, o kterém si udělají poznámky.	Křížovka – U po zadání práce prochází mezi žáky, je jim k dispozici pro případné dotazy.	10 min
5.	Test – Ž samostatně vyplňují testové otázky.	Test – U kontroluje, že žáci neopisují a že mají klid na práci, během testu zapíše do TK.	20 min
	Další téma (lipidy)		20 min

4.3.2 Výuková prezentace s komentářem pro učitele

Prezentace byla vytvořena podle doporučení na tvorbu efektivních výukových materiálů podle zdroje [22]. Fakta a zajímavosti jsou podle zdroje [27, 30, 31, 32], zdroje obrázků jsou uvedeny na konci seznamu uvedených zdrojů, viz kapitola 7. Prezentace v elektronické formě je dostupná na přiloženém CD. V následujícím přehledu jsou uvedeny komentáře a metodické pokyny k využití tohoto materiálu aktivizačním způsobem. Silnější čarou jsou odděleny jednotlivé vyučovací hodiny.



Potraviny (100 g)	sacharidy (g)	Potraviny (100 g)	sacharidy (g)
cukr	100	sladiny	63
borůvkový tvaroh	90	bilá pečiva	58
rýže	79	chléb	51
mouka	78	čokoláda	43
brambory	75	brambory	18
maslo	74	ovoce	15
čokoládový tvaroh	67	zelenina	5
normální sýr	65	mléko	5



1. úvodní snímek - motivace k tématu

2. snímek – učitel žákům vysvětlí problém terminologie sacharidů, špatné názvy se totiž často vyskytují v médiích

3. snímek – ukázka složení jogurtu – učitel žákům demonstruje, že sacharidy jsou běžné látky, o kterých má smysl se učit

4. snímek – tabulka obsahu sacharidů v některých potravinách, žáci mají za úkol vybrat si tři potraviny a zapsat si, kolik obsahují sacharidů

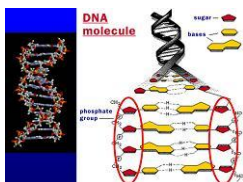
5. snímek – základní fakta o sacharidech

6. snímek – učitel na následujícím obrázku vysvětlí problematiku slazených nápojů vzhledem k zubním kazům

7. snímek – složení lidského těla, učitel opět žákům vysvětlí, že sacharidy jsou důležité látky, a proto se o nich učí

8. snímek – fakta o vzniku a složení sacharidů

9. snímek – fakta o funkci a využití sacharidů, učitel fakta doplňuje vyprávěním



10. snímek – pohybující se model molekuly DNA a schematické znázornění jejího složení

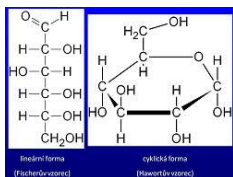


11. snímek – motivační snímek k tématu významné sacharidy

Glukosa $C_6H_{12}O_6$

- = krevní cukr, hroznový cukr, destroza
- vyrábí se hydrolyzou bramborového škrobu
- v ovoci (hroznů), v krvi (reguluje ji inzulin)
- primární produkt fotosyntézy (rostlinou dále upravení)
- užiteč: výroba vitamínu C, kyseliny citrónové a mnoha dalších

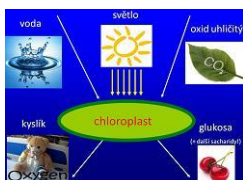
12. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním



13. snímek – vzorce glukosy, žáci dostanou za úkol napsat jejich sumární vzorce – dívky lineární formu a chlapci cyklickou formu



14. snímek – využití glukosy jako nutriční výživy a její výskyt v hroznové šťávě



15. snímek – postupně se odkrývající schéma fotosyntézy

Diabetes („cukrovka“):

- hladina glukózy v krvi je složitými mechanismy udržována na stále hodnotě (inzulin...)
- regulace nefunguje - nevolnosti, závratě až smrt

16. snímek - učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

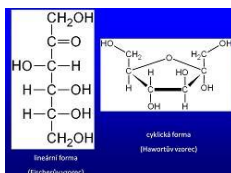
Fruktosa $C_6H_{12}O_6$

- = ovocný cukr
- doprovází glukosu, vyskytuje se v medu, ovoci
- spolu s glukosou tvoří sacharosu
- nepladli přírodní sacharid

17. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

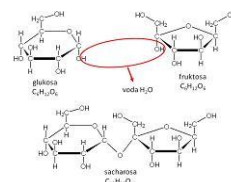


18. snímek – motivační obrázek – fruktosa jako důležitá součást medu

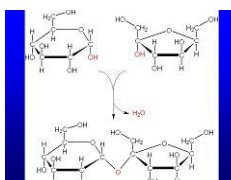


Food (100 g)	Total Saccharides (g)	Fructose (g)	Glucose (g)
Apple	13.9	5.3	2.6
Banana	22.8	4.9	5.9
Grape	18.1	8.1	7.2
Peach	9.5	1.5	2.0
Pineapple	13.1	3.1	1.7
Pear	15.5	6.2	2.8
Carrot	9.6	0.6	0.6
Gum	150.0	0.5	0.5
Red Popper	6.0	2.3	1.9
Onion	7.6	2.0	2.3

- Úkoly k tabulce:**
- Která z následujících potravin obsahuje nejvíce sacharidů: kukuřice, jablko, hrozno, cibule?
 - Která potravina obsahuje více glukosy než ananas, ale méně než hruška. Její celkové množství sacharidů nepřesahuje 10 g a obsah glukosy není větší než 1,6 g.
 - Srovnej zeleninu vzhledem k obsahu sacharidů.
 - Vyber tři potraviny s nejvyšším obsahem glukosy a tři s nejnižším obsahem fruktosy.



- Sacharosa $C_{12}H_{22}O_{11}$**
- = řepný cukr, třtinový cukr
 - tvořen glukosou a fruktosou
 - sladidlo, konzervace, ve farmacii – přebíjí chuť léku
 - výroba z cukrové řepy (15 – 20 %) nebo cukrové třtiny (7 – 20%)



19. snímek – vzorce fruktosy, žáci dostanou za úkol napsat jejich sumární vzorce – chlapci lineární formu a dívky cyklickou formu

20. snímek – obsah sacharidů v některých potravinách, učitel žákům demonstruje, že sacharidy nemusí být sladké, protože kukuřice obsahuje více sacharidů než hroznové víno a přesto není sladší, tabulka byla žákům rozdána v tištěné podobě, aby si ji vlepi do sešitu, tento snímek podporuje mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky

21. snímek – úkoly k tabulce na snímku č. 20

22. snímek – učitel žákům vysvětlí, že se jednoduché sacharidy mohou spojovat za odštěpení vody za vzniku důležitých sloučenin – disacharidů

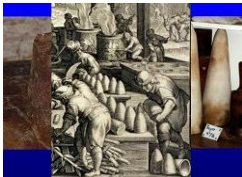
23. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

24. snímek – podobný snímku č. 22, vznik sacharosy z glukosy a fruktosy

25. snímek – trojice fotografií ze sklizně, skladování a konzumace cukrové třtiny, tento snímek evokuje mezipředmětové vztahy chemie se zeměpisem

26. snímek – cukrová řepa – zdroj sacharosy v Evropě

- Druhy cukru:
- Mědový cukr:** získávání je způsobeno přímou úlohou žitného melasy
- Krystalový cukr (= granulovaný cukr):** vyžaduje chut a zlepšuje texturu potravin
- Homologický cukr (= cukrová homologie):** cukr získaný z různých zdrojů, ale se stejnou molekulovou hmotností a strukturou
- Javorový sirup:** se získává zahuštěním mléčkovu cukernatého. Jeden litr výrobku se získá odpočetím asi 40 litrů šťávy. Hlavním produktem je Kanada, především provincie Quebec. V Kanadě a USA se tradičně konzumuje ve velkých a malých porcích.



- Věděli jste, že...**
- Cukrová křivka je málo v tropických a subtropických oblastech (13 tisíc let). Pokud je to možné, s obilovinou bylo pro její příjem starou chutí.
 - Do Evropy přivezl cukr Arabové. V důsledku nevhodných klimatických podmínek nelze cukrovou křivku v Evropě pěstovat, proto se cukr musel do Evropy dovézt. Vlastně v evropské řadě se cukr získává z cukrové křivky, která byla přivezena obchodní společností z Anglie.
 - Dnes tvoří hlavní cukr asi 95 % z celkové produkce cukru.
 - V historii významný cukr (ne melasa) v českou dobu. V roce 1841 začal Křivka Rade a další výrobci první cukr. Použití tohoto výrobku, který nepatří k hlavnímu cukru, se rychle rozšířil a dnes je to jedním z hlavních cukrů v zemědělství.

- Laktosa $C_{12}H_{22}O_{11}$**
- = mléčný cukr
 - = ve všech druzích mléka
 - Jeho trávení je u savců v **dospělosti** výjimkou vlastností (př. někteří lidé z Evropy a Afriky)



100 g mléka	Cow	Goat	Sheep	unit
Water	87.8	88.9	88.9	g
Protein	3.2	3.1	3.5	g
Fat	3.9	3.5	6.0	g
Saccharides	4.8	4.4	5.1	g
Energy	66	60	95	kcal
	275	253	396	kJ
Lactose	4.8	4.4	5.1	g
Cholesterol	14	10	11	mg
Calcium	120	100	170	mg

- Úkoly k tabulce:**
- Vyber mléko, které obsahuje nejvíce tuku.
 - Které mléko bys doporučil člověku, který má nízký obsah vápníku v těle?
 - Které mléko je nejvíce a které nejméně vhodné pro člověka držícího dietu?
 - Srovnej druhy mléka sestupně dle obsahu bílkovin.

27. snímek – druhy cukru, žáci mají za úkol si zapamatovat co nejvíce druhů cukru, učitel se na ně zeptá na konci hodiny

28. snímek – homologický cukr a jeho výroba, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s dějepisem

29. snímek – alternativní zdroj cukru – javorová šťáva

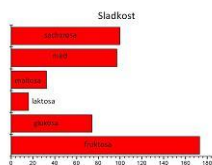
30. snímek – zajímavosti o cukru, učitel odkrývá odstavce postupně, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s dějepisem

31. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

32. snímek – mléko: potravinu, kterou jen část odborníků v běžném jídelníčku doporučuje

33. snímek – tabulka složení mléka kravského, kozího a ovčího, tento snímek podněcuje mezipředmětové vztahy chemie s cizími jazyky

34. snímek – úkoly k tabulce na snímku č. 33

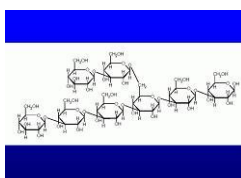
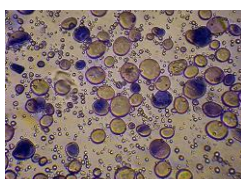


- nahradycukru se používají při dietě – nižší energetická hodnota potravin
- v light potravinách
- větší sladivost než sacharóza (tisíckrát i více)
- př.: sorbitol, aspartam (200 x), sacharin (700 x), sukralóza (600 x)

Kapradina osladič obecně obsahuje ve svých odděncích látku **osladin**. Ta je 3000 x sladší než sacharóza. Kořen je opravdu sladký, ve středověku byl výťah z odděncu využíván jako sladidlo.

- ÚKOL:**
- vyhledat ve složení potravin dvě umělá sladidla, zjistit jejich jméno a „číslo“
 - potraviny: sušenky, limonádové nápoje, bonbony...

- Škrob $[C_6H_{10}O_5]_n$**
- tvořen tisíci až desetitisíci molekulami glukos
 - základní zdroj sacharidů pro člověka
 - hlavní část brambor, rýže, obilovin
 - výroba glukosy, lepidel a lihu
 - dokazuje se roztokem jodu – objeví se modré zbarvení



35. snímek – graf sladkosti některých sacharidů

36. snímek – motivační snímek k tématu, učitel na složení konkrétního výrobku demonstruje, že následující kapitola vychází z praktického života

37. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

38. snímek – zajímavosti o osladinu

39. snímek – zadání domácího úkolu

40. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

41. snímek – škrobová zrna obarvená Lugolovým roztokem pod mikroskopem

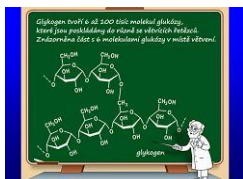
42. prostorové uspořádání glukosových jednotek ve škrobu

43. snímek – praktické využití škrobu



Glykogen $[C_6H_{10}O_5]_n$

- = živočišný škrob
- zásobárna energie uložená v játrech
- játra hlídají hladinu glukosy v krvi, při nedostatku uvolňují z glykogenu glukosu, při nadbytku glukózu vychytávají z krve a tvoří glykogen



Celulóza $[C_6H_{10}O_5]_n$

- = vláknina, vata, buničina
- v buněčných stěnách rostlin – dřevo, papír...
- čistá – bavlna, filtrační papíry, vata
- výroba umělého hedvábí a celofánu
- špatně stravitelná – nutné zvláštní enzymy
- tráví ji smí jen některé plži a bakterie – ty si chovají přechýlkavci či termity ve svých žaludcích...



44. snímek – škrob jako průmyslová surovina

45. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

46. snímek – prostorové uspořádání glykogenu

47. snímek – játra: centrum metabolismu glykogenu

48. snímek – játra: centrum metabolismu glykogenu

49. snímek – učitel žákům postupně odkrývá jednotlivé odstavce, fakta doplňuje vyprávěním

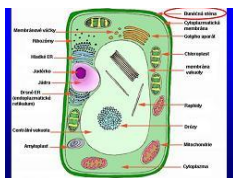
50. snímek – v médiích často zmiňovaná vláknina není nic jiného než celulóza – látka prospěšná pro mikroorganismy žijící v našem střevě

51. snímek – vata: celulóza v čisté formě

52. snímek – papír je tvořen převážně z celulosy



52. snímek – jen málo živočichů mimo mikrobiální svět vlastní enzymy pro trávení sacharidů, na snímku tropický plž *Achatina*



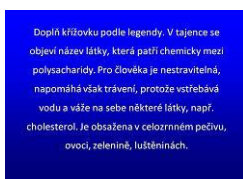
53. snímek – stavba rostlinné buňky, celulóza tvoří buněčnou stěnu rostlinných buněk a proto je nejrozšířenější organickou látkou na Zemi



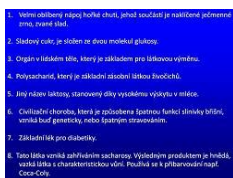
54. snímek – přežvýkavci jsou schopni využít energii z celulózy, v jejich složitém trávicím ústrojí žijí mikroorganismy, které celulózu tráví a přežvýkavci využívají odpadní látky těchto organismů



55. snímek – schéma složeného žaludku přežvýkavců



56. snímek – instrukce k vyplňování křížovky



57. snímek – indicie pro vyplnění křížovky

4.3.3 Pretest – autorské řešení

Níže uvedený test byl zadán na začátku první vyučovací hodiny, žákům byl dán časový limit 15 minut.

- Následující termíny zkus vysvětlit, pokud nevíš, označ alespoň pojmy podtržením, jestli jsi je již slyšel/a (ve škole, v médiích...):
Sacharidy - přírodní látky tvořené uhlíkem, vodíkem a kyslíkem
Glukóza- monosacharid, jinak zvaný dextróza či krevní cukr, klíčový sacharid metabolismu
Cukrovka – nemoc, při které není plně funkční řízení hladiny krevního cukru inzulínem
Náhradní sladidla- látky s minimální energetickou hodnotou, ale velkou sladivostí
Cukry- přesnější označení je sacharidy (z latinského slova saccharum = cukr)
Vláknina- celulóza, polysacharid, který je pro nás nestravitelný, prospívá naší střevní mikroflóře
- K čemu slouží cukry v našem těle a z čeho je získáváme?
Cukry slouží jako zdroj energie a jako stavební materiál pro různé biomolekuly, získáváme je z potravy.
- Následující potraviny srovnaj **sestupně** podle obsahu sacharidů:
levný salám (3.) hroznové víno (2.) rýže (1.) máslo (4.)
- Z kterých chemických prvků jsou tvořeny cukry? **Z vodíku, uhlíku a kyslíku.**
- Jak se nazývá děj v přírodě, při kterém vznikají cukry? Jaké látky a podmínky jsou potřeba na takovou syntézu cukrů? **Fotosyntéza, voda, oxid uhličitý, teplo a světlo.**

4.3.4 Pracovní list k demonstračním pokusům – autorské řešení

Pracovní list byl žákům zadán před demonstračními pokusy, žáci dostali za úkol si ho řádně pročíst, aby během pokusů věděli, které pozorované jevy mají zapsat.

Demonstrační pokusy – sacharidy:

1. Důkaz sacharidů:

Ke šťávě z vymačkaného pomeranče přidáme modrou skalici a hydroxid sodný. Principem důkazu je oxidace glukosy a redukce měďnatého kationtu. Sledujeme změnu zbarvení:

Barva na začátku pokusu (Cu^{2+}):modrá.....

Barva na konci pokusu (Cu^+):žlutohnědá.....

2. Důkaz uhlíku v sacharidech:

Do kádinky nasypeme 5g sacharosy a přilijeme 20 ml koncentrované kyseliny sírové. Kyselina sírová má silné hygroskopické účinky – dokáže na sebe vázat vodu a to i vázanou uvnitř molekul. Pokud formálně z glukosy ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) odebereme 6 molekul vody, zůstane 6 atomů uhlíku.

Barva pevného reaktantu:bílá.....

Barva pevného produktu:černá.....

Reakce je (rozhodni:) *Exotermická/endotermická*

3. Důkaz škrobu v potravinách:

Ke vzorkům vybraných potravin přikápneme Lugolův roztok (roztok jodu), v případě, že výrobek škrob obsahuje, objeví se.....modré nebo modro hnědé..... zbarvení.

4.3.5 Test – autorské řešení

Níže uvedený test měl časovou dotaci 20 minut, která byla ovšem prodloužena na 25 minut, aby i pomaleji pracující žáci měli dostatek času vyplnit odpovědi:

1. Následující pojmy stručně, ale výstižně vysvětli:

náhradní sladidla: **látky s velkou sladivostí, ale malou energetickou hodnotou, používají se při výrobě potravin**

cukrová třtina: **rostlina pěstovaná v tropech a subtropích, z které se získává třtinový cukr**

DNA: **nukleová kyselina, kterou najdeme v jádře buněk, obsahuje genetickou informaci a je tvořena mimo jiné sacharidy**

2. Ke sloučeninám v levém sloupci (a - f) přiřaď položku z pravého sloupce (1 - 8). K jedné sloučenině (a – f) patří **POUZE JEDNA** položka (1 - 8):

- | | |
|------------------------|--|
| a) glukosa 1. | 1. šestiuhlíkatá molekula, její hladina u člověka řízena insulinem |
| b) sacharosa 8. | 2. fialová pevná látka, využívaná na desinfekci |
| c) glykogen 9. | 3. zásoba energie pro rostliny |
| d) fruktosa 5. | 4. nestavitelné pro člověka |
| e) celuloza 4. | 5. nejsladší sacharid |
| f) škrob 3. | 6. nestavitelné pro některé lidi (Asie, Austrálie...) |
| g) laktosa 6. | 7. šestiatomová molekula, látka běžná v přírodě |
| | 8. cukr „domácí“ ke slazení pokrmů |
| | 9. zásoba energie pro živočichy |

3. Následující potraviny srovnaj **sestupně** podle obsahu sacharidů:

levný salám (3.) hroznové víno (čerstvé) (2.) rýže (sušená) (1.) máslo (4.)

4. Z kterých chemických prvků jsou tvořeny sacharidy? **z uhlíku, vodíku a kyslíku**

5. Jak se nazývá děj v přírodě, při kterém vznikají cukry? Jaké látky a podmínky jsou potřeba na takovou syntézu sacharidů? **fotosyntéza, voda oxid uhličitý, teplo a světlo**

6. Na základě tabulky rozhodni, která/é z následujících výroků jsou pravdivé:

Potraviny (100 g)	Sacharidy (g)
mléko	5
bílé pečivo	58
brambory	18
sirupy	63
chléb	51
ovoce	15
zelenina	5
čokoláda	43

- a. **Brambory obsahují srovnatelně (= neliší se více než o 50%) sacharidů jako ovoce.**
b. Chléb obsahuje více sacharidů než bílé pečivo.
c. Ovoce a zelenina dohromady obsahují více sacharidů než čokoláda.
d. **Mléko obsahuje 5 % sacharidů.**

5 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ A DISKUSE

5.1 Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)

5.1.1 Výsledky testování v ZŠ Nučice

Testy byly opraveny a data zanesena do tabulek č. 5, 6 a 7. Z těchto dat byl sestaven graf č. 1 a 2. Graf č. 2 byl vytvořen porovnáním součtu bodů všech žáků s maximálním možným součtem bodů u každé otázky. Jména jednotlivých žáků jsem z důvodu ochrany jejich soukromí neuvedl. Pro označení žáků barvami a ne čísly, jak tomu bývá mnohde zvykem, jsem se rozhodl, protože si myslím, že je pryč doba, kdy by se lidé měli označovat čísly.

Tabulka č. 5: Výsledky prvního testu zadaného **neprodleně** po ukončení aktivní výuky

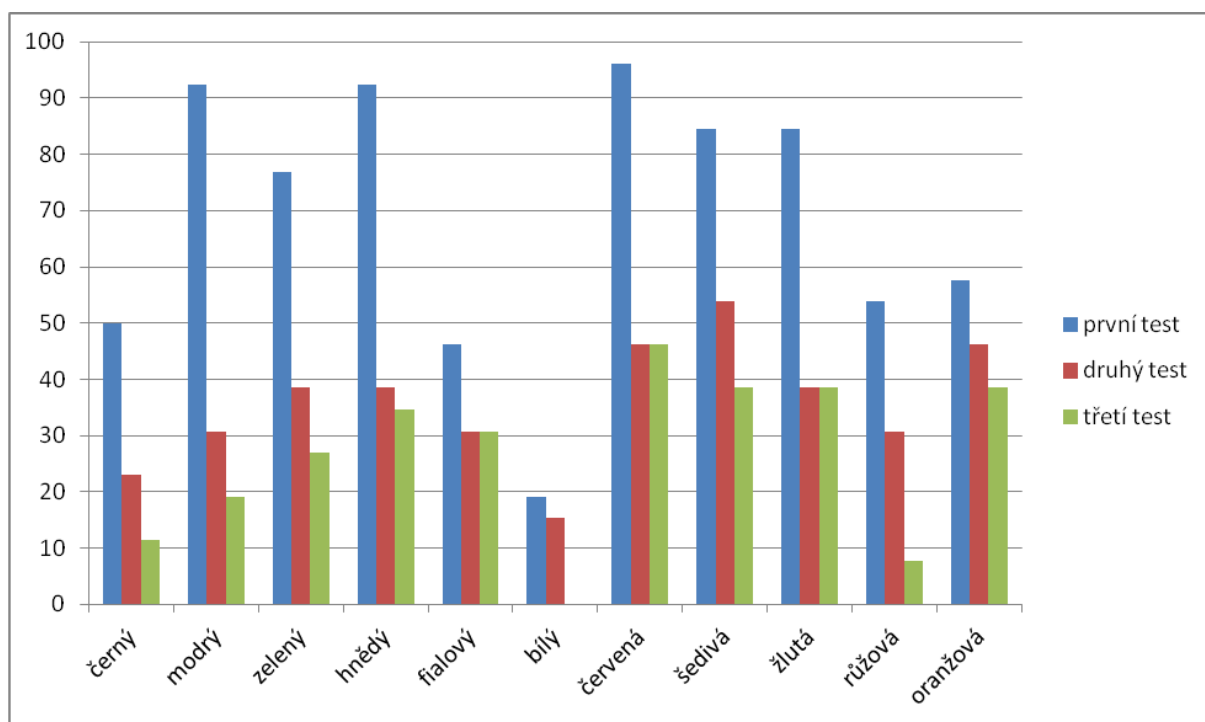
žák	otázka 1	otázka 2	otázka 3	otázka 4	otázka 5	otázka 6	celkem	%
maximální počet bodů	2	3	3	2	1	2	13	100
černý	1	1	0,5	2	1	1	6,5	50,0
modrý	2	3	2	2	1	2	12	92,3
zelený	2	2	2	2	1	1	10	76,9
hnědý	2	3	3	2	1	1	12	92,3
fialový	2	0	2	1	0	1	6	46,2
bílý	0	0	1,5	1	0	0	2,5	19,2
červená	2	3	3	2	1	1,5	12,5	96,2
šedivá	2	3	2	2	1	1	11	84,6
žlutá	2	3	1,5	2	1	1,5	11	84,6
růžová	2	1	2	1	1	0	7	53,8
oranžová	1	1,5	1	2	0	2	7,5	57,7
celkem	18	20,5	20,5	19	8	12		

Tabulka č. 6.: Výsledky druhého testu zadaného **měsíc** po ukončení aktivní výuky

žák	otázka 1	otázka 2	otázka 3	otázka 4	otázka 5	otázka 6	celkem	%
černý	0	1	1,5	0	0,5	0	3	23,1
modrý	1	0	1	1	1	0	4	30,8
zelený	1	0	2	0,5	0,5	1	5	38,5
hnědý	1	1	1	2	0	0	5	38,5
fialový	1	1	1	1	0	1	4	30,8
bílý	0	0	1	1	0	0	2	15,4
červená	1	1	1	2	0	1	6	46,2
šedivá	1	2	3	1	0	0	7	53,8
žlutá	0	2	2	1	0	0	5	38,5
růžová	0	2	1	0	1	0	4	30,8
oranžová	1	0	2	1	1	1	6	46,2
celkem	7	10	16,5	10,5	4	4		

Tabulka č. 7: Výsledky třetího testu zadaného **čtyři měsíce** po ukončení aktivní výuky

žák	otázka 1	otázka 2	otázka 3	otázka 4	otázka 5	otázka 6	celkem	%
černý	0	0	1	0,5	0	0	1,5	11,5
modrý	0	0	0,5	1	1	0	2,5	19,2
zelený	1	0	0,5	0,5	0,5	1	3,5	26,9
hnědý	1	1	0,5	2	0	0	4,5	34,6
fialový	0	1	1	1	0	1	4	30,8
bílý	0	0	0	0	0	0	0	0
červená	1	1	1	2	0	1	6	46,2
šedivá	0	2	2	1	0	0	5	38,5
žlutá	1	1	2	1	0	0	5	38,5
růžová	0	0	1	0	0	0	1	7,69
oranžová	1	1	1	1	0	1	5	38,5
celkem	5	7	10,5	10	1,5	4		

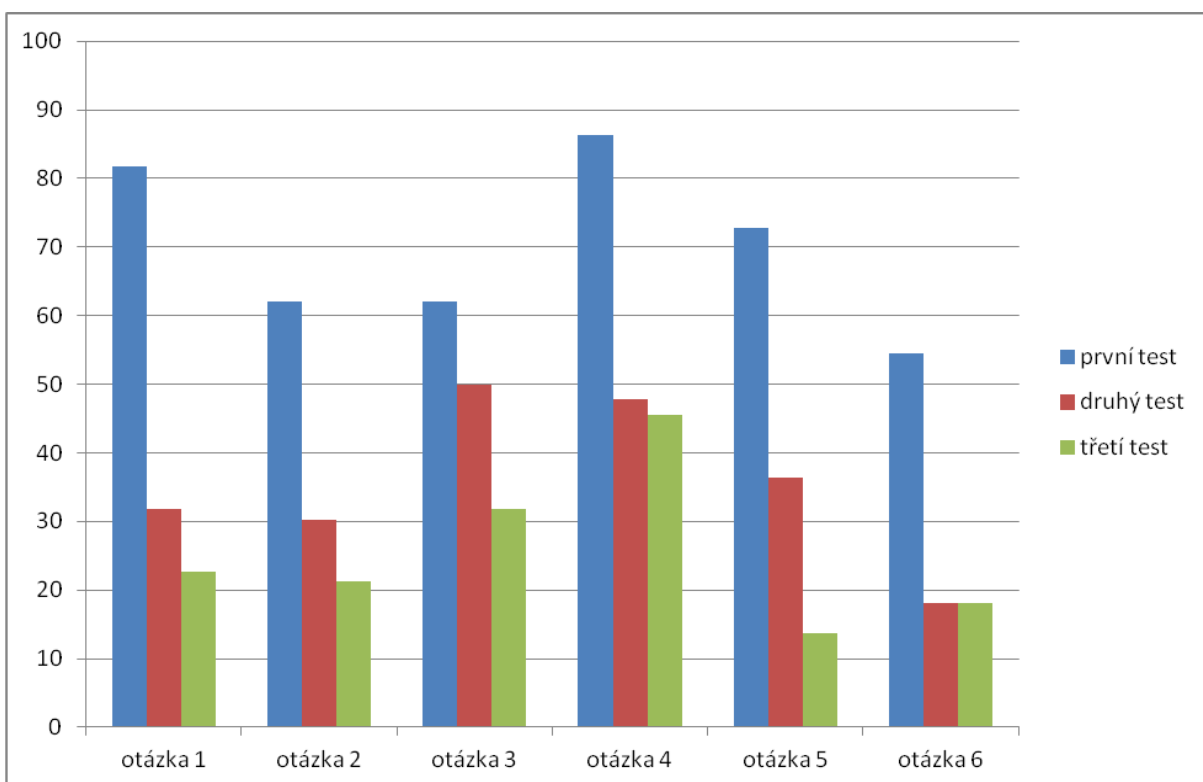


Graf č. 1: Výsledky všech tří testů zadaných po ukončení aktivní výuky (na ose y jsou procentuální bodové zisky, přičemž 100 % je maximum možných bodů z testu)

Pokud se na výsledky z tabulek č. 5, 6, 7 a grafu č. 1 podíváme z hlediska žakovské úspěšnosti, vidíme, že:

- výsledky žáků černý, bílý, šedivá a růžová vyhovují tzv. klasické křivce zapomínání – nepřímě úměrně s narůstajícím časem od výuky klesá počet zapamatovaných informací, u bílého žáka se dokonce po čtyřech měsících v paměti neudrželo vůbec nic

- žáci hnědý, fialový, červená a žlutá dosáhli vysokých bodových zisků v prvním testu (na test se evidentně řádně připravili), výsledky následujících testů jsou velmi podobné, můžeme tedy usuzovat, že žáci mnoho informací sice zapomněli, ale mnoho uložili do dlouhodobé paměti a ještě po čtyřech měsících dosáhli 30 – 50% bodového zisku
- žáci modrý a zelený dosáhli vysokých bodových zisků v prvním testu (na test se evidentně řádně připravili), ovšem v obou dalších testech byl zaznamenán velký propad bodového zisku, z původních 70 – 90% zůstalo v jejich paměti jen 20 – 30% informací
- zajímavé výsledky pozorujeme u žákyně oranžové – její křivka zapomínání je velice pozvolná, v první test nedosáhla nijak vysokého procentuálního zisku (skoro 60%), ale po čtyřech měsících dosáhla jen o 20 % méně – její výsledek patřil k nejlepším



Graf č. 2: Procentuální zisk bodů všech žáků pro jednotlivé otázky testu (na ose y jsou procentuální bodové zisky, přičemž 100 % je maximum součtu možných bodů z otázky)

Pokud se na výsledky z tabulek č. 5, 6, 7 a grafu č. 2 podíváme z hlediska úspěšnosti v jednotlivých otázkách, vidíme, že:

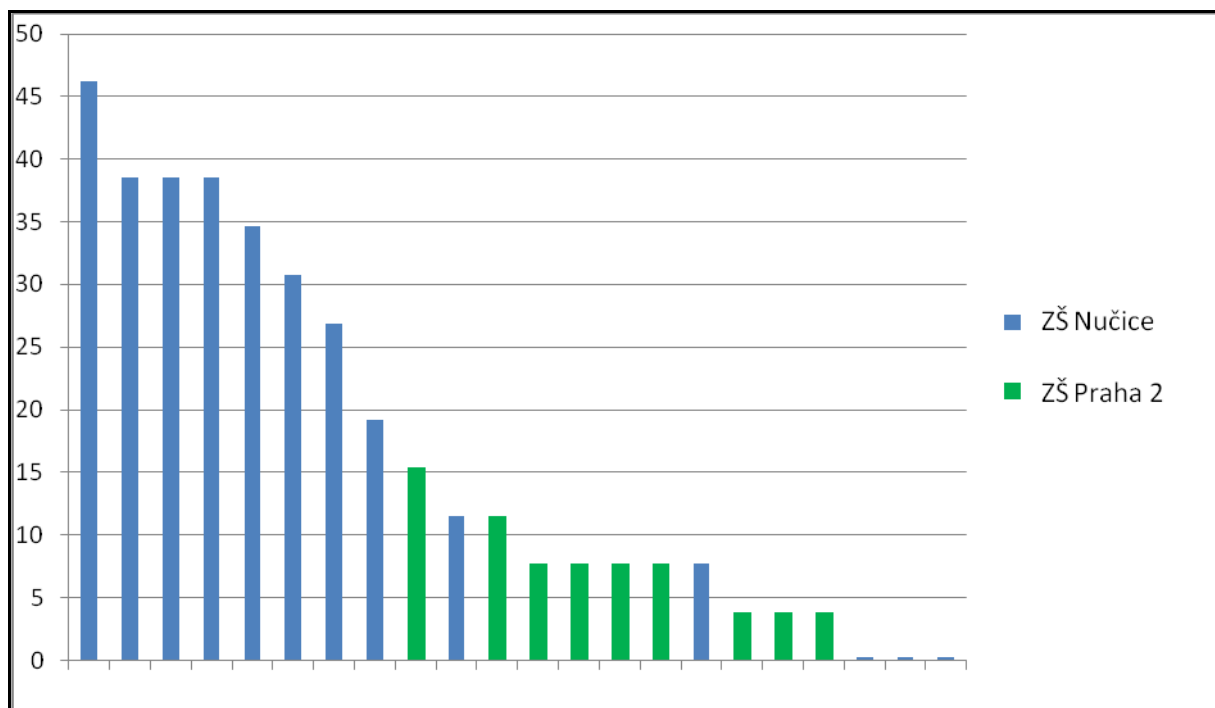
- V prvním testu žáci měli nejméně problémů s otázkami 1 a 4, nejvíce potíží činila otázka 6. Z toho můžeme vyvozovat, že žáci neměli problém s názvoslovím, disociací a použitím kyslíkatých kyselin, vysvětlení kyselých dešťů ovšem činilo značné potíže.
- Při druhém testování byl nejmenší bodový zisk u otázky 6 a největší u otázek 3 a 4. Velký propad byl zjištěn u otázky 1. Je vidět, že názvosloví se zapomíná velmi rychle a je nutné ho častěji opakovat.
- Ve třetím testu nebyla ani jedna z otázek odpovězena na více než 50 %. Nejhůře dopadla otázka 5 a nejlépe otázka 4.
- Zvláštní pozornost věnujme otázce č. 5, která úzce souvisí s demonstračními pokusy. Při prvním testování byla zodpovězena na více než 70%, při třetím testování na necelých 15%. Můžeme odvozovat, že pokusy mají své místo ve výuce, ale spíše z krátkodobého hlediska (motivace, opakování) než z dlouhodobého uchování informace.

5.1.2 Výsledky testování žáků v ZŠ Praha 2

Výsledky testování žáků ze ZŠ Praha 2 jsou uvedeny v tabulce č. 9. Pro srovnání jsou v grafu č. 3 vyneseny výsledky testu zadaného po čtyřech měsících žákům ZŠ Nučice a žákům ZŠ Praha 2.

Tabulka č. 8: Výsledky testu žáků ZŠ Praha 2 **čtyři měsíce** po ukončení výuky

žák	otázka 1	otázka 2	otázka 3	otázka 4	otázka 5	otázka 6	celkem	%
černý	0	0	0,5	0,5	0	0	1	7,7
modrý	0	0	0,5	0	0	0	0,5	3,8
zelený	0	0	1	0	0	0	1	7,7
hnědý	0	0	0	0,5	0	0	0,5	3,8
fialový	0	0	0	0	0	0	0	0
bílý	0	0	0,5	0,5	0	0	1	7,7
červená	0	0	0	0	0	0	0	0
šedivá	0	0	0,5	1	0	0	1,5	11,5
žlutá	0	0	0	1	0	0	1	7,7
růžová	0	0	1	1	0	0	2	15,4
oranžová	0	0,5	0	0	0	0	0,5	3,8
celkem	0	0,5	4	4,5	0	0		



Graf č. 3: Výsledky testování žáků ZŠ Nučice a ZŠ Praha 2 čtyři měsíce po ukončení výuky (na ose y jsou procentuální bodové zisky, přičemž 100 % je maximum možných bodů z testu)

Pokud se na výsledky z tabulky č. 8 a grafu č. 3 podíváme z hlediska úspěšnosti žáků, vidíme, že:

- žáci ZŠ Nučice měli mnohem lepší výsledky než žáci ZŠ Praha 2
- žáci ZŠ Praha 2 odpovídali převážně na otázky s výběrem odpovědi a s přiřazování správné možnosti (otázky 3 a 4), které mohli „tipovat“
- pouze jeden žák ZŠ Praha 2 se pokusil odpovědět na otázku s názvoslovím (otázka 1), bohužel jeho odpověď byla chybně – vidíme tedy stejný trend jako u žáků ZŠ Nučice, názvosloví je nutné velmi často procvičovat, protože podléhá strmější křivce zapomínání
- překvapivě slabé byly výsledky žáků ZŠ Praha 2 v otázce o kyselině sírové (otázka 2), kterou považují za známou i pro „nechemiky“ a širokou veřejnost

5.2 Sacharidy (devátý ročník)

Obou testování se zúčastnilo 22 žáků 9. ročníku. Testy byly opraveny a data zaneseny do tabulek č. 9 a 10.

Tabulka č. 9.: Výsledky pretestu zadaného **před začátkem** aktivní výuky

OTÁZKY		slyšelo	uspokojivě vysvětlilo	minimální kritéria, pro uspokojivé vysvětlení
otázka 1	sacharidy	100 %	75 %	„cukry“
	glukosa	80 %	35 %	„cukr v krvi“ nebo „významný sacharid“
	cukrovka	85 %	55 %	„nemoc“ nebo „inzulín“
	náhradní sladidla	85 %	25 %	„do kávy“ nebo „pro ty, co nesmí cukr“
	cukry	100 %	80 %	„sacharidy“
	vláknina	85 %	50 %	„v obilovinách“ nebo „v müsli“
otázka 2		x	80 %	„energie“ nebo z „z jídla“
otázka 3		x	25 %	rýže 1. místo a máslo 4. místo
otázka 4		x	30 %	uhlík, vodík a kyslík
otázka 5		x	25%	„fotosyntéza“

Tabulka č. 10.: Výsledky testu zadaného **po ukončení** aktivní výuky

žák	otázka 1	otázka 2	otázka 3	otázka 4	otázka 5	otázka 6	celkem	%
karmínová	3	2	1	1	1,5	2	10,5	87,5
tmavě zelená	3	3	0	1	1,5	2	10,5	87,5
hnědá	3	3	0	1	1,5	2	10,5	87,5
tmavě hnědá	1,5	3,5	1	1	1,5	2	10,5	87,5
oranžový	2,5	3,5	1	0,5	0,5	2	10	83,3
šedivá	3	1,5	0,5	1	1,5	2	9,5	79,2
lilla	2,5	2	0,5	1	1,5	2	9,5	79,2
světle hnědá	3	2,5	0,5	1	1	1,5	9,5	79,2
světle zelená	2,5	1,5	0,5	1	0,5	2	8	66,7
fialový	3	1	1	1	0,5	1	7,5	62,5
růžový	3	0,5	1	1	1	1	7,5	62,5
azurová	2	1	0,5	1	1,5	1,5	7,5	62,5
světle modrá	1	2,5	0	1	0,5	2	7	58,3
tmavě modrá	1	2,5	0	1	0,5	2	7	58,3
bílá	1	1	0	1	0,5	2	5,5	45,8
zelený	0,5	1,5	0	1	0	2	5	41,7
černý	3	0,5	0,5	0	0	1	5	41,7
červená	1	0,5	0,5	0	0	2	4	33,3
rudá	1,5	1,5	0	0	0	1	4	33,3
modrá	0	0,5	0,5	0	0	2	3	25,0
okrový	0	0,5	0,5	0	0	2	3	25,0
žlutý	0	1,5	0	0	0	1	2,5	20,8
celkem	41	37,5	9,5	15,5	15,5	38		

Pokud se na výsledky z tabulky č. 9 a 10 podíváme z hlediska úspěšnosti žáků, vidíme, že:

- žáci přicházejí do výuky s nemalým souborem informací, ale znají spíše fakta a jednotlivosti, než propojené souvislosti
- sacharidy jsou velmi známé téma – ještě před výukou tento pojem slyšelo 100% testovaných žáků
- velmi známé pojmy, pravděpodobně z médií, jsou vláknina a náhradní sladidla – nejméně 80% žáků je již slyšelo

- u otázek 2 a 3 (stejné znění otázka v pretestu i v testu po skončení výuky) dosáhli žáci po ukončení výuky mnohem lepších výsledků – důkaz že výuka s aktivizujícími prvky je účinná
- 14 žáků z 22 dosáhlo alespoň 55% z možných bodů v testu
- žákům nedělá problém vyhledávat odpovědi v tabulce – otázku 6 splnilo na plný počet bodů 15 žáků z 22

5.3 Diskuse faktorů ovlivňujících průzkum

Na tomto místě se zmíním o faktorech, které ovlivňovaly můj pedagogický pokus a vedly k následujícím závěrům:

- *počet žáků* účastnících se průzkumu byl příliš malý, než abychom z něj mohli usuzovat statisticky významné závěry
- objektivně existují *individuální rozdíly* mezi třídami i mezi jednotlivými žáky
- *specifické poruchy učení* žáků 8. třídy ZŠ Nučice
- vliv *aktuálního rozpoložení* žáků – příklad: den před testem bylo hezké počasí, což mělo velký vliv na jejich malou (žádnou) domácí přípravu
- *motivace* žáků psát opakovaně test, který „není na známky“
- *třídní schůzky* – první testy psali žáci těsně po nich, tlak ze strany rodičů
- mnoho *dalších faktorů*, které je obtížnější odhalit a popsat

6 ZÁVĚR

Všechny cíle diplomové práce byly splněny. Výuka byla realizována ve dvou třídách ZŠ Nučice a jedné odpovídající třídě ZŠ Praha 2.

U tématu kyslíkaté kyseliny v osmém ročníku ZŠ Nučice byly vytvořeny materiály pro aktivní vzdělávání a metodika pro učitele k těmto materiálům. Následovala aktivní výuka s materiály vytvořenými žákům na míru prostřednictvím případové studie. Poté byli žáci otestováni poprvé neprodleně po ukončení tématu, podruhé za měsíc a potřetí za 3 měsíce od ukončení výuky. Následně byli otestováni žáci ze ZŠ Praha 2, kde převládá tradiční frontální výuka. Nakonec byla vyhodnocena efektivita aktivizační výuky a diskutovány získané výsledky.

U tématu sacharidy v devátém ročníku ZŠ Nučice byly vytvořeny materiály pro aktivní vzdělávání a metodiku pro učitele k těmto materiálům. Žáci byli otestováni před zahájením výuky. Následovala aktivní výuka s materiály vytvořenými žákům na míru prostřednictvím případové studie. Nakonec byla vyhodnocena efektivita aktivizační výuky a diskutovány získané výsledky.

Průzkumem byly potvrzeny obě hypotézy vyjádřené v kapitole 2 – žáci skutečně s narůstajícím časem od ukončení výuky zapomínají, ale každý zapomíná jinou rychlostí, každý máme tedy svou „křivku zapomínání“. Především však byla potvrzena druhá hypotéza – žáci vyučovaní aktivizačními metodami zapomněli mnohem méně než žáci vyučovaní klasickou výukovou metodou.

Získané výsledky nejsou statisticky významné, protože byl otestován statisticky nevýznamný vzorek žáků.

I přes obtížně interpretovatelné výsledky, zatížené mnoha rušivými faktory, si na základě provedeného průzkumu troufám tvrdit, že žáky mnohem více zaujme a baví aktivně se podílet na průběhu vzdělávání a svou činností přispívat k odhalování nových faktů a zajímavostí.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

Citováno dle ČSN ISO 690 (01 0197) platné od 1. dubna 2011

- [1] PRŮCHA, J. *Pedagogický výzkum, uvedení do teorie a praxe*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 8071841323.
- [2] MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Státní rozpočet pro rok 2011*, [online]. ©2011. [cit 2011-08-12]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/433_2010_komplet_pdf.pdf
- [3] OECD. *Education at a Glance 2009*, [online]. ©2011. [cit. 2011-08-12]. Dostupné z: http://www.oecd.org/document/24/0,3746,en_2649_39263238_43586328_1_1_1_1,00.html
- [4] OECD. *The Programme for International Student Assessment (PISA)*: [online]. ©2011. [cit. 2011-08-14]. Dostupné z: http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html
- [5] ÚSTAV PRO INFORMACE VE VZDĚLÁVÁNÍ. *Tisková konference – PISA 2009* [online]. ©2011. [cit. 2011-08-14], dostupné z: <http://www.uiv.cz/clanek/368/2066>
- [6] MOKREJŠOVÁ, O. *Moderní výuka chemie*. Praha: TRITON, 2009. ISBN 9788073872342.
- [7] TOMÁŠEK, V. et al. *Výzkum TIMSS 2007*, Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2008. ISBN 9788021105652.
- [8] NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS. *The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*, [online]. ©2011. [cit. 2011-08-18], dostupné z: <http://nces.ed.gov/timss/>
- [9] ÚSTAV PRO INFORMACE VE VZDĚLÁVÁNÍ. *Timss 2007* [online]. ©2011. [cit. 2011-08-18], dostupné z: <http://www.uiv.cz/clanek/244/1198>
- [10] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Tisková práva – výsledky mezinárodního výzkumu TIMSS 2007* [online]. ©2012. [cit. 2012-01-27], dostupné z: <http://www.uiv.cz/clanek/244/1198>
- [11] KOZLÍK, J. et al. *Směřování k základní škole zítřka*. Praha: Fortuna, 1998. ISBN 8071685364.
- [12] SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování*. Praha: Portál, 2009. ISBN 9788073672461.
- [13] PETTY, G. *Moderní vyučování*, 5. vyd. Prah: Portál, 2008. ISBN 9788073674274.

- [14] VÝZKUMNÝ ÚSTAV PEDAGOGICKÝ V PRAZE. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. 2011. [cit. 2011-08-18]. Praha: VÚP Praha, 2007. ISBN 9788087000113., dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf
- [15] SEMIS, a.s. *Jak se efektivně učit*. Brno: Phare, 2003. ISBN 8091741706.
- [16] ŠULCOVÁ, R. *Aktivizační formy a metody práce v chemickém vzdělávání v kontextu RVP – zaměřeno na přípravu učitelů*. Disertační práce, Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2008.
- [17] PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika (věda o edukačních procesech)*. Praha: Portál, 1997. ISBN 8071781703.
- [18] KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 9788024601922.
- [19] PAPÁČEK, M. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. České Budějovice: 25. a 26. března 2010: Sborník příspěvků semináře* [online]. ©2012. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-210-6. [cit. 2012-01-27] Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>
- [20] ŠULCOVÁ, R. a SOUČKOVÁ, D. Využití TPCK a pedagogických kompetencí učitelů chemie očima středoškolské praxe. In: *Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání Media4u Magazine* [online]. ©2011, roč. 8, č. X3. [cit. 2012-01-30] ISSN 1214-9187. Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mmx32011.pdf>
- [21] KARPENKO, V. *Alchymie - Nauka mezi snem a skutečností*, Praha: Academia, 2007. ISBN 9788020014917.
- [22] URBANOVÁ, K. a ČTRNÁCTOVÁ, H. PowerPointové prezentace jako prostředek zvyšování efektivity výuky chemie. In: *Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání Media4u Magazine* [online]. 2010, roč. 7, č. X3. [cit. 2011-11-18]. ISSN 12149187. Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mmX32010.pdf>
- [23] KARGER, I., PEČOVÁ, D. a PEČ, P. *Chemie I pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 2007. ISBN 807230027X.
- [24] BENEŠOVÁ, M., SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z chemie*. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 8086285561.
- [25] ČTRNÁCTOVÁ, H. et al. *Chemie pro 8. ročník základní školy*. Praha: SPN a.s., 2000. ISBN 8072350110.
- [26] BENEŠ, P., PUMPR, V. a BANÝR, J. *Základy chemie I*. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 8071687200.
- [27] WIKIPEDIE, OTEVŘENÁ ENCYKLOPEDIE. [online]. ©2011. [cit. 2011-3-25]. Dostupné z: <http://wikipedia.cz/>

- [28] CHENIER, P. *Survey of Industrial Chemistry*. New York: John Wiley & Sons, 2000. ISBN 0471010774.
- [29] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Česká republika od roku 1989 v číslech* [online]. ©2011. [cit. 2011-03-24], dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr_od_roku_1989#02
- [30] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*. TÁBOR: 2002. ISBN 808665902X.
- [31] KARGER, I., PEČOVÁ, D. a PEČ, P. *Chemie II pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 2007. ISBN 8072300369.
- [32] BENEŠ, P., PUMPR, V. a BANÝR, J. *Základy chemie 2*. Praha: Fortuna, 2003. ISBN 8071687480.

Zdroje obrázků pro výukové prezentace

sacharidy:

<http://www.biotox.cz/naturstoff/chemie/ch-sach-mono.html>
<http://www.fitness-produkty.cz/clanky/sacharidy/etymologie-a-fyziologicka-synteza-sacharidu.html>
<http://aktualne.centrum.cz/ekonomika/domaci-ekonomika/clanek.phtml?id=608582>
<http://natty27.blog.cz/rubrika/ostatni>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grapes.jpg>
<http://www.zdn.cz/denni-zpravy/z-domova/ministerstvo-ma-plan-jak-zachranit-tisice-lidi-po-mrtvici-450111>
<http://fyzmatik.pise.cz/119162-fyzikalni-model-vysvetlil-dna.html>
<http://whyfiles.org/034clone/dna.html>
<http://www.amylon.cz/vyrobky/spotrebitele/bio/bio-sladke-produkty/prisady-peceni/bio-kukuricny-skrob/>
<http://www.biology.estranky.cz/clanky/biochemie/tvorba-glykogenu>
<http://galenus.cz/cukry-glukoza.php>
<http://animalsandme.blog.cz/0806/origami-papirova-zviratka>
<http://wzsystem.cz/obvazova-vata-vinuta-batist-1-kg>
<http://www.rozumnehubnuti.cz/?p=278>
<http://muscles.cz/glukoza-sacharidy>
<http://www.puzzle-prodej.cz/medvidek-pu---sladky-zivot-/>
<http://www.minisvetskolka.cz/rs/aktuality/voda-vodenka-zhodnoceni-tematickeho-bloku.html>
http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.nskamericas.com/cps/nsk/na_en/p/images/content/3.4.2_Environment_CO2_ImageR_rdax_95.jpg&imgrefurl=http://www.nskamericas.com/cps/rde/xchg/na_en/hs.xsl/environment.html&usg=__B6AVnyk1vu0HjNb-PqrNJyPaRF0=&h=500&w=500&sz=35&hl=cs&start=15&zoom=1&tbnid=hA9W4HwmMLqfcM:&tbnh=157&tbnw=199&ei=NMFoTefJMozEswb_-aHuDA&prev=/images%3Fq%3Dco2%26hl%3Dcs%26biw%3D1280%26bih%3D642%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:10,400&itbs=1&iact=rc&dur=436&oei=EMFoTY6cC82G4AauwpziCQ&page=2&ndsp=15&ved=1t:429,r:1,s:15&tx=79&ty=89&biw=1280&bih=642

<http://www.amnch.ie/kids/WhatWeUse.htm>
<http://www.profilek.cz/obrazek/tresne-2/>
<http://www.varimezdrave.cz/mandlove-mleko>
http://botanika.borec.cz/o_bunka.php
<http://www.bakerblockmuseum.org/heritage/Jam/jams.htm>
<http://www.oldandinteresting.com/sugar-nippers.aspx>
<http://pixfr.eu/keyword/maple%20sugar/>
<http://www.chemievjidle.cz/mineralni-voda/podebradka-prolinie-grapefruit-podebradka>
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id42317/?taxonid=3165>
http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.msknursery.com/images/plants/polypodium_scouleri.jpg&imgrefurl=http://forums.gardenweb.com/forums/load/weeds/msg0523411630298.html&usg=__VfCE_KR8fLHs0TPaDxhRQ2Cg_4E=&h=614&w=819&sz=85&hl=cs&start=20&zoom=1&tbnid=qUe9GeGSfJeIWM:&tbnh=152&tbnw=203&ei=OgNpTaikFYPLtAbu27XtDA&prev=/images%3Fq%3Dpolypodium%26um%3D1%26hl%3Dcs%26biw%3D1280%26bih%3D642%26tbs%3Disch:10,200&um=1&itbs=1&iact=rc&dur=313&oei=uQJpTffHLMYG4QarjvnhCQ&page=2&ndsp=19&ved=1t:429,r:0,s:20&tx=135&ty=90&biw=1280&bih=642

kyseliny:

http://en.wikipedia.org/wiki/File:2000sulphuric_acid.PNG
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dalton's-sulphuric-acid.jpg>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Hazard_C.svg
<http://www.scienceclarified.com/Qu-Ro/Reaction-Chemical.html>
<http://www.hotrodders.com/forum/sulfuric-battery-acid-uses-136173-2.html>
<http://www.tutorvista.com/topic/sulphur-dioxide-to-sulphuric-acid>
<https://env-ngo.wikispaces.com/Photos%3F-arwpthree>
<http://shop.airsoftteam.cz/chemikalie/chloreknan-draselny.html>
<http://www.europematch.eu/cz/katalog-vyrobku/zapalky.html>
<http://www.cestovatel.cz/clanky/vulcanalia-ohnostroje-v-obrazech-staleti-na-spilberku-v-brne/galerie/ohnostroj>
http://www.thefullwiki.org/Jabir_ibn_Hayyan
<http://tapety-na-plochu.luksoft.cz/voda/bublinky.php>
<http://www.mineralfit.cz/domaci-lekar-clanek/rentgen-a-rentgenove-vysetreni-523/>
<http://abc.blesk.cz/clanek/priroda/4822/chromozom-6-zanalyzovan.html>
<http://www.molecularstation.com/images/chemical-structure-dna.gif>
<http://www.mojecestina.cz/gramatika/vyjmenovana-slova/c2009081403-chytaky-u-vyjmenovanych-slov-po-s.html>
<http://www.flickr.com/photos/23574881@N06/3641108392/sizes/l/in/photostream/>
http://www.supergreenme.com/data/images/11/500x333_acid_rain_woods1.jpg
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pollution_-_Damaged_by_acid_rain.jpg
<http://whooooaaa.wikispaces.com/LaToya+Faktorie>
<http://www.bochemie.cz/o-spolecnosti/tiskove-zpravy/cesi-a-slovaci-se-vraci-k-savu-1.aspx>
<http://zdravi.centrum.cz/zivotni-styl/2009/5/11/clanky/jak-nam-skodi-chlorovana-voda/>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/GHS>
<http://ecka.xf.cz/etab.html>
<http://www.hotelhorizont.cz/data/Hotel-wellness-baz%C3%A9n-1.jpg>

8 PŘÍLOHY

8.1 Významné kyslíkaté kyseliny (osmý ročník)

8.1.1 Pexeso

Řešení: v tabulce jsou uspořádány vzorce a názvy kyselin tak, že název patří vždy k vzorci, který je v tabulce nad ním. Pexeso bylo vytištěno na barevný papír a rozstříháno.

HNO_3	HNO_2	H_2SO_3	H_2SO_4
kys. dusičná	kys. dusitá	kys. siřičitá	kys. sírová
HClO	HClO_2	HClO_3	HClO_4
kys. chlorná	kys. chloritá	kys. chlorečná	kys. chloristá
H_3PO_4	H_2CO_3	H_2O	HCl
kys. fosforečná	kys. uhličitá	voda	kys. chlorovodíková

8.1.2 Tabulka emise

Tabulka byla vytvořena podle zdroje [29]

Emise znečišťujících látek v ČR ze všech zdrojů (energetika, doprava, domácnosti)

rok	2000	2002	2004	2006	2008
tuhé látky (t/rok)	60 670	61 824	60 736	63 190	63 729
SO ₂ (t/rok)	224 445	228 237	219 163	210 830	177 017
NO _x (t/rok)	292 849	288 008	288 730	280 120	264 757
CO (t/rok)	539 363	516 688	509 215	481 280	444 720

8.1.3 Pracovní list pro žáky k demonstračním pokusům

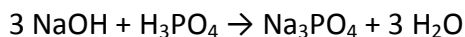
Demonstrační pokusy – kyslíkaté kyseliny:

1. Kouzelná baňka:

Máme roztok hydroxidu sodného (zásady), který je obarven *fenolftaleinem*.

(barvivo indikuje přítomnost hydroxidů: jsou-li **přítomny, roztok je růžový**; není – li žádný hydroxid přítomný, **roztok je bezbarvý**).

Přilijeme kyselinu fosforečnou, pozorujeme barevné změny. Roztok změnil barvu na..... vlivem reakce. Pokud přilijeme hydroxid, barva se změní na Pokus několikrát opakujeme. Reakce:



2. Důkaz bílkovin:

Na živočišný materiál nakapeme kyselinu dusičnou. Popiš důkaz:

3. Kyselina sírová

Do kádinky nasypeme asi 20 g cukru a přelijeme **koncentrovanou kyselinou sírovou**. Do dvou zkumavek dáme kousek masa a textilie, přilijeme koncentrovanou kyselinu sírovou. Do dalších dvou dáme též maso a textilií, ale přidáme zředěnou kyselinu sírovou. Zakreslete zkumavky po 15 minutách. Kterou vlastnost kyseliny jsme tímto pokusem dokázali?

8.1.4 Chybový text – verze pro žáky

Kyselý dešť vznikají na ten způsob že se oxidy síry a dusíku vážou s vodní párou do sloučenin kyseliny sírové a kyseliny dusičné které pak ve tvaru srážek padají na zem. Kyselý dešť jsou jeden z hlavních důvodů odumírání lesů proto že kyslíčnický siřičitý, který je vlastně nejškodlivější látka ve vzduchu, když reaguje s vodou tak se mění do kyseliny siřičité která má velmi škodlivý vliv na celkovou floru. Kyselina siřičitá má významně negativní vliv zvláště na zelené rostliny proto že se s ní narušuje proces fotosyntézy a následky jsou poškození listů, a potom dochází i ke odumírání lesů. Vlastně, kyselý dešť rozpouští rostlinám výživné látky (vápník, kalcium) které jsou potřebné pro stavbu jejich buněk, a také kyselina ničí buněčnou tkáň kořenu a listů rostlin. Kromě rostlin, kyselý dešť značně znečišťují i vody kterými drasticky klesá pH-hodnota a následky jsou porušování celého ekosystému proto že velké klesání pH-hodnoty znamená umírání mikroorganismů a pak se, normálně, objevuje i problém pitné vody.

převzato ze stránky <http://zdrojeenergie.blogspot.com/2008/09/kyselý-dešť.html>, autor: Davor Habjanec, 24.3 2011

8.1.5 Záznam z hospitace

První vyučovací hodinu tématu kyslíkaté kyseliny v 8. třídě hospitovala p. ředitelka v rámci pravidelných jarních hospitací, záznam, který vypracovala p. ředitelka je s jejím laskavým svolením uveden níže.

ZŠ a MŠ Nučice **ZÁZNAM Z HOSPITACE**

VYUČUJÍCÍ Bc. Miroslav Pražienka

TŘÍDA 8.

PŘEDMĚT CH

POČET ŽÁKŮ VE TŘÍDĚ 11

HOSPITUJÍCÍ Mgr. J. Tafatová

FUNKCE ředitelka školy

TÉMA Kyslíkaté kyseliny

DATUM 6. 4. 2011

VYUČOVACÍ HODINA 2.

CÍL VYUČOVACÍ HODINY (vyplní vyučující před hospitací)

Žák zapíše rovnici disociace kyselin a pojmenuje její produkty.

Žák popíše molekulu kyseliny sírové a uvede její použití v praxi.

PRŮBĚH VYUČOVACÍ HODINY

Cílem hodiny chemie bylo seznámení s jednotlivými kyslíkatými kyselinami.

Pan učitel měl připravenou velmi zajímavou prezentaci se spoustou obrazového materiálu i s animací.

Prezentace měla návaznost na předcházející hodiny chemie. Stavba hodiny byla důkladně promyšlena a díky připravené prezentaci učitel vedl žáky k samostatnému řešení problému a k aplikaci získaných vědomostí v nových situacích. Uplatňoval mezipředmětové vztahy Ch – Př, Ch – F. Žáci o probírané učivo projevovali zájem.

Pokyny pro práci žáků a otázky byly jasné a srozumitelné. Odlišoval základní učivo od doplňkového.

V závěru hodiny zhodnotil výkony žáků.

Atmosféra ve třídě byla přátelská.

PŘIPOMÍNKY HOSPITUJÍCÍHO

dosažení VC: byl splněn

nejsilnější místo hodiny: důkladně připravená prezentace, promyšlená stavba hodiny

nejslabší místo hodiny: nezaznamenala jsem

CELKOVÉ HODNOCENÍ HODINY

velmi zdařilá – zdařilá – průměrná – slabá – velmi slabá

ZÁZNAM VYPRACOVALA: J. Tafatová, 7. 4. 2011

VYJÁDŘENÍ HOSPITOVANÉHO

Se zněním zápisu souhlasím bez připomínek – souhlasím s připomínkami – nesouhlasím.

HOSPITOVANÝ (datum, podpis)

7.4 2011 Bc. Miroslav Pražienka

8.1.6 Test – verze pro žáky

Test kyslíkaté kyseliny:

1. Napiš název kyseliny ze vzorcem HNO_2 . Pojmenuj sůl, která vznikne po odštěpení protonu (H^+).
2. Kyselina sírová – uveď její triviální název, vzorec a dvě vlastnosti.
3. Ke sloučeninám v levém sloupci (a - f) přiřaď položku z pravého sloupce (1 - 8). K jedné sloučenině (a – f) patří POUZE JEDNA položka (1 - 8):

a) kyselina uhličitá	1. součást kyselých dešťů, dva atomy vodíku v molekule
b) voda	2. fialová pevná látka, využíváná na desinfekci
c) kyselina sírová	3. součást lučavky královské
d) kyselina dusičná	4. nestálá látka, výroba třaskavin a zápalek
e) kyselina fosforečná	5. okyselování nápojů
f) kyselina chlorečná	6. kapalina ostře páchnoucí po zkažených vejcích
	7. šestiatomová molekula, látka běžná v přírodě
	8. polární látka s $\text{pH} = 7$ (při 25°C), tři atomy v molekule

4. Zakroužkuj správné odpovědi: (i více správných možností)

Lučavka královská:

- rozpustí zlato stejně tak, jako to dokáže mnoho dalších látek
- připravuje se smícháním kyseliny dusičné a chlorovodíkové
- byla objevena ve 20. století
- obsahuje mimo jiné kyselinu sírovou
- byla až donedávna jediným známým rozpouštědlem zlata

Kyselina uhličitá:

- je velmi silná a žíravá kyselina
- se vyskytuje v přírodních vodách
- obsahuje atom dusíku, kyslíku a vodíku
- vzniká rozpouštěním CO_2 ve vodě
- je součástí výbušnin, zubů a kostí

5. Která kyselina se používá k důkazu bílkovin? Jak poznáme, že zkoumaný vzorek obsahuje bílkoviny (po přidání této kyseliny)?
6. Popiš vznik kyselých dešťů s pomocí pojmů: **tepelné elektrárny, doprava, oxidy dusíku, oxid siřičitý, vzdušná vlhkost:**

8.2 Sacharidy (devátý ročník)

8.2.1 Pracovní list pro žáky k demonstračním pokusům

Demonstrační pokusy – sacharidy:

1. Důkaz sacharidů:

Ke šťávě z vymačkaného pomeranče přidáme modrou skalici a hydroxid sodný. Principem důkazu je oxidace glukosy a redukce měďnatého kationtu. Sledujeme změnu zbarvení:

Barva na začátku pokusu (Cu^{2+}):

Barva na konci pokusu (Cu^+):

2. Důkaz uhlíku v sacharidech:

Do kádinky nasypeme 5g sacharosy a přilijeme 20 ml koncentrované kyseliny sírové. Kyselina sírová má silné hygroskopické účinky – dokáže na sebe vázat vodu a to i vázanou. Pokud formálně z glukosy ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) odebereme 6 molekul vody, zůstane 6 atomů uhlíku.

Barva pevného reaktantu:

Barva pevného produktu:

Reakce je (rozhodni:) *Exotermická/endotermická*

3. Důkaz škrobu v potravinách:

Ke vzorkům vybraných potravin přikápneme Lugolův roztok (roztok jodu), v případě, že výrobek škrob obsahuje, objeví se..... zbarvení.

8.2.2 Pretest – verze pro žáky

1. Následující termíny zkus vysvětlit, pokud nevíš, označ alespoň pojmy podtržením, jestli jsi je již slyšel/a (ve škole, v médiích...):

Sacharidy

Glukóza

Cukrovka

Náhradní sladidla

Cukry

Vláknina

2. K čemu slouží cukry v našem těle a z čeho je získáváme?

3. Následující potraviny srovnaj **sestupně** podle obsahu sacharidů:

levný salám

hroznové víno

rýže

máslo

4. Z kterých chemických prvků jsou tvořeny cukry?

5. Jak se nazývá děj v přírodě, při kterém vznikají cukry? Jaké látky a podmínky jsou potřeba na takovou syntézu cukrů?

8.2.3 Test – verze pro žáky

1. Následující pojmy stručně, ale výstižně vysvětli:
náhradní sladidla:

cukrová třtina:

DNA:

2. Ke sloučeninám v levém sloupci (a - f) přiřaď položku z pravého sloupce (1 - 8). K jedné sloučenině (a – f) patří **POUZE JEDNA** položka (1 - 8):

a) glukosa	1. šestiuhlíkatá molekula, její hladina u člověka řízena insulinem
b)sacharosa	2. fialová pevná látka, využíváná na desinfekci
c) glykogen	3. zásoba energie pro rostliny
d) fruktosa	4. nestravitelné pro člověka
e) celulosa	5. nejsladší sacharid
f) škrob	6. nestravitelné pro některé lidi (Austrálie...)
g) laktosa	7. šestiatomová molekula, látka běžná v přírodě
	8. cukr „domácí“ ke slazení pokrmů
	9. zásoba energie pro živočichy

3. Následující potraviny srovnaj **sestupně** podle obsahu sacharidů:

levný salám

hroznové víno (čerstvé)

ryže (sušená)

máslo

4. Z kterých chemických prvků jsou tvořeny sacharidy?

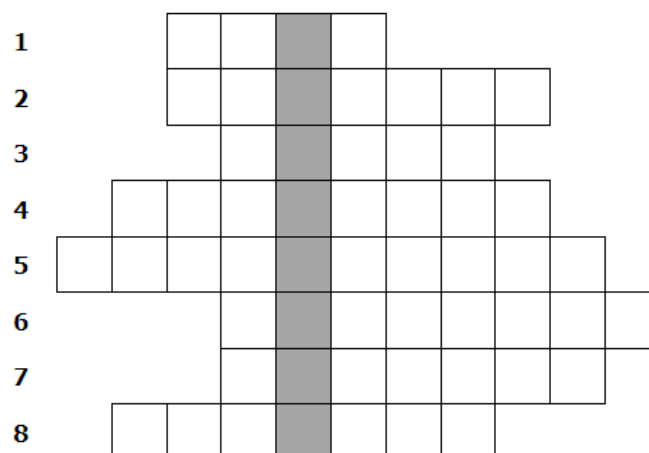
5. Jak se nazývá děj v přírodě, při kterém vznikají cukry? Jaké látky a podmínky jsou potřeba na takovou syntézu sacharidů?

6. Na základě tabulky rozhodni, která/é z následujících výroků jsou pravdivé:

Potraviny (100 g)	Sacharidy (g)
mléko	5
bílé pečivo	58
brambory	18
sirupy	63
chléb	51
ovoce	15
zelenina	5
čokoláda	43

- Brambory obsahují srovnatelně (= neliší se více než o 50%) sacharidů jako ovoce.
- Chléb obsahuje více sacharidů než bílé pečivo.
- Ovoce a zelenina dohromady obsahují více sacharidů než čokoláda.
- Mléko obsahuje 5 % sacharidů.

8.2.4 Templát křížovky



8.3 CD

Přiložené CD obsahuje:

- Prezentace Významné kyslíkaté kyseliny
- Prezentace Sacharidy
- Fotografie: Demonstrační pokusy kyslíkaté kyseliny
- Fotografie: Skupinová práce žáků 8. třídy - pexeso